

特開平9-289641

(43) 公開日 平成9年(1997)11月4日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H04N 7/24			H04N 7/13	Z
H03M 7/40		9382-5K	H03M 7/40	
H04N 1/41			H04N 1/41	B

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全28頁)

(21) 出願番号 特願平8-166988

(22) 出願日 平成8年(1996)6月27日

(31) 優先権主張番号 特願平8-30398

(32) 優先日 平8(1996)2月19日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 國武 節

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 木村 俊一

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 横瀬 太郎

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(74) 代理人 弁理士 澤田 俊夫

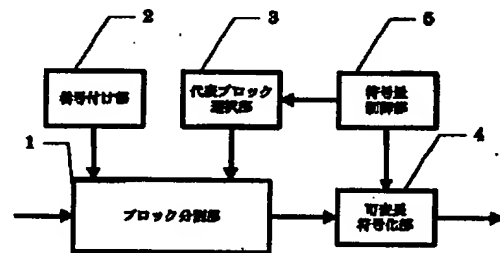
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像情報符号化装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 代表ブロックについて符号化を行った結果に基づいて符号化パラメータを設定し、その後すべての画像について最適な符号化を行う際に、代表ブロックの選択を適切に行うことにより局所的な画像特性による悪影響を抑制する。

【解決手段】 ブロック分割部1が画像情報を画素ブロックに分割する。番号付け部が画素ブロックに例えば左から右、上から下の順に、通し番号を付ける。代表ブロック選択部3は、通し番号を用いて、局所的な特性に左右されないように、画像情報から代表ブロックを選択する。符号量制御部5は、代表ブロックに対する符号化に基づいて符号化パラメータBを決定し、可変長符号化部4は符号化パラメータを利用してすべての画素ブロックを符号化する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像情報を所定の画素数からなる画素ブロックに分割するブロック分割手段と、

上記画素ブロックの一部を代表画素ブロックとして選択し、しかも隣接する画素ブロック列において、選択された上記代表画素ブロックの、上記画素ブロック列の方向の位置が異なるようにするブロック選択手段と、
符号化パラメータを所定の値に設定するパラメータ設定手段と、

上記符号化パラメータを用いて上記ブロック選択手段により選択された上記代表画素ブロックを可変長符号化する第1の可変長符号化手段と、

上記第1の可変長符号化手段により可変長符号化された上記代表画素ブロックの符号量が、所定の目標符号量以下となるように上記符号化パラメータを変更する符号量制御手段と、

上記符号量制御手段により変更された符号化パラメータを用いて上記画素ブロックすべてを可変長符号化する第2の可変長符号化手段とを有することを特徴とする画像情報符号化装置。

【請求項2】 画像情報を所定の画素数からなる画素ブロックに分割するブロック分割手段と、

上記画素ブロックの一部を代表画素ブロックとして選択し、しかも隣接する画素ブロック列において選択された上記代表画素ブロックの、上記画素ブロック列の方向の位置が異なるようにするブロック選択手段と、
符号化パラメータを所定の値に設定するパラメータ設定手段と、

上記符号化パラメータを用いて上記ブロック選択手段により選択された上記代表画素ブロックを可変長符号化する第1の可変長符号化手段と、

上記第1の可変長符号化手段による上記代表画素ブロックの符号量が所定の目標符号量に近づくように、上記符号化パラメータを変更し、変更した上記符号化パラメータを用いて上記第1の可変長符号化手段により上記代表画素ブロックを可変長符号化する処理を所定回数以内で繰り返す符号量制御手段と、

上記符号量制御手段により最後に変更された符号化パラメータを用いて上記画素ブロックすべてを可変長符号化する第2の可変長符号化手段とを有することを特徴とする画像情報符号化装置。

【請求項3】 上記符号量制御手段は、上記第1の可変長符号化手段による可変長符号化が上記所定回終了する前に、可変長符号化された後の符号量が、上記所定の符号量を含む所定の範囲の値をとったときに、上記第1の可変長符号化手段による可変長符号化を終了させる請求項2記載の画像情報符号化装置。

【請求項4】 画像情報を所定の画素数からなる画素ブロックに分割するブロック分割手段と、

上記画素ブロックの配置に基づいて上記画素ブロックに

順序のあるシンボルを割り当て、上記シンボルに応じて上記画素ブロックの一部を代表画素ブロックとして選択するブロック選択手段と、

符号化パラメータを所定の値に設定するパラメータ設定手段と、

上記符号化パラメータを用いて上記ブロック選択手段により選択された上記代表画素ブロックを可変長符号化する第1の可変長符号化手段と、

上記第1の可変長符号化手段により可変長符号化された上記代表画素ブロックの符号量が、所定の目標符号量以下となるように上記符号化パラメータを変更する符号量制御手段と、

上記符号量制御手段により変更された符号化パラメータを用いて上記画素ブロックすべてを可変長符号化する第2の可変長符号化手段とを有することを特徴とする画像情報符号化装置。

【請求項5】 上記シンボルは連続番号とし、上記画像の主走査の順番に応じて上記画素ブロックに上記連続番号が割り当てられる請求項4記載の画像情報符号化装置。

【請求項6】 乱数を発生させる乱数発生手段を具備し、上記ブロック選択手段は、上記乱数発生手段により発生された乱数により代表ブロックとなる画素ブロックを指定する請求項1、2、3、4または5記載の画像情報符号化装置。

【請求項7】 上記ブロック選択手段は、所定の値の間隔毎に代表ブロックを選択する請求項1、2、3、4または5記載の画像情報符号化装置。

【請求項8】 上記代表ブロックの間隔を規定する上記所定の値は、画像の主走査方向に並ぶ画素ブロック数と剰余がある数値である請求項7記載の画像情報符号化装置。

【請求項9】 上記ブロック選択手段は、上記代表ブロックを連続するN個（Nは2以上の整数）の画素ブロックの単位で選択する請求項1、2、3、4、5、6、7または8記載の画像情報符号化装置。

【請求項10】 上記画素ブロック列の方向が主走査方向とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8または9記載の画像情報符号化装置。

【請求項11】 画像情報を副走査方向に分割する画像分割手段をさらに有し、上記ブロック分割手段は、上記画像分割手段により分割された画像情報に対して、画素ブロックに分割し、上記第2の可変長符号化手段は、上記画像分割手段により分割された画像情報内の画素ブロックすべてを可変長符号化する請求項10記載の画像情報符号化装置。

【請求項12】 上記パラメータ設定手段は、直流成分に関する量子化ステップサイズが、上記画像分割手段により分割された画像情報すべてにおいて等しくなるようにパラメータを設定して、上記分割画像間の符号化ひず

みの違いを目立たなくする請求項 1 1 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 1 3】 上記第 1 の可変長符号化手段により可変長符号化された上記代表画素ブロックの符号量の値に応じて上記符号量制御手段における上記目標符号量の値を画質劣化が少なくなるように変更する目標符号量変更手段をさらに有する請求項 1、2、3、4、5、6、7、8 または 9 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 1 4】 上記目標符号量変更手段は、上記第 1 の可変長符号化手段により可変長符号化された上記代表画素ブロックの符号量の値が所定の閾値を越えた場合に目標とする符号量の値を元の値よりも大きな値である符号量 1 に変更して画質を重視した制御を可能にする請求項 1 3 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 1 5】 上記目標符号量変更手段は、上記第 1 の可変長符号化手段により可変長符号化された上記代表画素ブロックの符号量の値が閾値 1 を越え、かつ閾値 2 以下となった場合に目標とする符号量を元の値より大きい値である符号量 1 に変更し、上記代表ブロックの符号量の値が閾値 2 を越えた場合に目標とする符号量の値を符号量 1 よりも大きい値である符号量 2 に変更して、画質を重視した制御を可能にする請求項 1 3 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 1 6】 上記画素ブロック列の方向が主走査方

$$c'(i) = (a * b(i) / \sum_{i=1}^N b(i)) * c(i)$$

とし、画質を重視した制御を可能にする請求項 1 7 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 1 9】 上記パラメータ設定手段は、直流成分に関する量子化ステップサイズが、上記画像分割手段により分割された画像情報すべてにおいて等しくなるようにパラメータを設定して、上記分割画像間の符号化ひずみの違いを目立たなくする請求項 1 7 または 1 8 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 2 0】 画像情報を所定の画素数からなる画素ブロックに分割するステップと、
上記画素ブロックの一部を代表画素ブロックとして選択し、しかも隣接する画素ブロック列において選択された上記代表画素ブロックの、上記画素ブロック列の方向の位置が異なるようにするステップと、
符号化パラメータを所定の値に設定するステップと、
上記符号化パラメータを用いて上記代表画素ブロックを可変長符号化する第 1 の可変長符号化ステップと、
上記代表画素ブロックの符号量が、所定の目標符号量以下となるように上記符号化パラメータを変更するステップと、
上記第 1 の可変長符号化ステップで可変長符号化された上記代表画素ブロックの符号量に応じて上記目標符号量の値を画質劣化が少なくなるように変更するステップと、

向とする請求項 1 3、1 4 または 1 5 記載の画像情報符号化装置。

【請求項 1 7】 画像情報を副走査方向に分割する画像分割手段をさらに有し、上記ブロック分割手段は、上記画像分割手段により分割された画像情報に対して、画素ブロックに分割し、上記第 2 の可変長符号化手段は、上記画像分割手段により分割された画像情報内の画素ブロックすべてを可変長符号化する請求項 1 6 記載の画像情報符号化装置。

10 【請求項 1 8】 上記第 1 の可変長符号化手段により可変長符号化された上記画像分割手段により分割された画像情報 i の中から選択された代表ブロックの符号量 b

(i) と上記分割された画像情報 i の中から選択された代表画素ブロックの符号量 b(i) の N 個分の合計符号量

【数 1】

$$\sum_{i=1}^N b(i)$$

20 とを記憶する符号量記憶手段をさらに有し、上記目標符号量変更手段は、上記分割された画像情報 i に関する目標符号量 c'(i) を、元の目標符号量 c(i)、計数 a を用いて、

【数 2】

変更された符号化パラメータを用いて上記画素ブロックをすべて可変長符号化する第 2 の可変長符号化ステップとを実行することを特徴とする画像情報符号化方法。

30 【請求項 2 1】 上記第 1 の可変長符号化ステップで可変長符号化された上記代表画素ブロックの符号量に応じて上記目標符号量の値を画質劣化が少なくなるように変更するステップをさらに実行する請求項 2 0 記載の画像情報符号化方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】 この発明は、デジタル画像情報の符号化処理を行う画像情報符号化装置および方法に関するものである。

40 【0 0 0 2】

【従来の技術】

(固定長符号化と可変長符号化) 符号化手法には、符号量が必ず一定になる固定長符号化と、画像により符号量が異なる可変長符号化とがある。固定長符号化を適用すれば、蓄積容量が容易に規定できるため、システム構築時には都合がよい。しかし、一般に、固定長符号化は、可変長符号化に比べて符号化効率が劣る場合が多い。デジタルカラー画像は、情報量が膨大であるため、多くの場合、可変長符号化が用いられる。

50 【0 0 0 3】 (可変長符号化方式の代表例) 可変長符号

化方式の代表的なものに、静止画像符号化方式の国際標準であるJPEG (Joint Photographic Coding Experts Group) 方式がある。図18にJPEG方式の符号化器の構成を示す。1001は入力画像、1002はブロック化部、1003はブロック化画像情報、1004はDCT (離散コサイン変換) 部、1005は変換係数、1006は量子化部、1007は量子化変換係数、1008はエントロピー符号化部、1009は符号情報であり、入力画像1001は、ブロック化部1002においてN×N画素からなるブロック化画像情報1003に分割され、DCT部1004において変換され、変換係数1005は量子化部1006において量子化され、量子化変換係数1007はエントロピー符号化部1008で符号化され、符号情報1009が出力される。以上が、JPEG方式の説明である。

【0004】(可変長符号化の問題点) このような可変長符号化の問題点としては、符号化効率に入力画像の特性が反映されるため、符号量が一定にならないばかりでなく、入力画像や符号化パラメータによっては、高い圧縮率が達成されない場合があるということが挙げられる。また、可変長符号化方式は、一般に処理が複雑で高速化が困難という課題もある。

【0005】(圧縮率制御の必要性) デジタル画像1ページのデータ量は、例えばA4サイズ、16画素/mmの場合、約48MByteと膨大である。従って、大量のデジタル画像からなる文書を取り扱うシステムでは、大容量の蓄積装置が必要である。通常コスト等の問題から、蓄積装置にはHDD (ハードディスク装置) が用いられるが、読み出し・書き込み (read/write) 処理速度が遅いため、システム全体の処理のボトルネックとなる場合が多い。このボトルネックを解消するための手法として、符号化手法の導入によるデータ量の削減が考えられる。即ち、HDDに入出力するデータ量を削減すれば、HDDへの蓄積/読み出し時間を短縮できることになる。1ページのデータ量がP [MByte] の画像を、読み出し・書き込み処理速度がVD [MByte/s] の蓄積装置に蓄積する場合、圧縮率CRで符号化すれば、符号データの蓄積処理時間TD [s] は、次式のようになる。

【0006】

【数3】

$$TD = (P/CR) \cdot (1/VD) \quad \dots (1)$$

一方、システムにおける画像1ページ当たりの平均処理時間をTpageとすると、ボトルネックの解消のためには、(2)式が成立することを保証する必要がある。

【0007】

$$TD < T_{page} \quad \dots (2)$$

よって(1)、及び、(2)式から、前述したボトルネック解消のためには、圧縮率CRは(3)式を満たすよ

うに制御される必要がある。

【0008】

【数5】

$$CR \geq P / (VD \cdot T_{max}) \quad \dots (3)$$

(符号量制御の従来例1) 圧縮率を制御する符号量制御手法には、例えば、「DCT符号化方式の符号量制御方法」(1989年電子情報通信学会秋季全国大会D-45)がある。これは、JPEG方式と同様の符号化方式に対する符号量制御手法である。構成を図19に示す。図において、1101は入力画像、1102はブロック化部、1103はブロック化画像情報、1104はDCT部、1105は変換係数、1106はメモリ、1107は量子化部、1108は量子化変換係数、1109はVLC (可変長符号化) 部、1110は符号量、1111は量子化ステップ測定・推定部、1112は量子化ステップ値、1113は符号情報であり、入力画像1101は、ブロック化部1102においてN×N画素からなるブロック化画像情報1103に分割され、DCT部1104において変換され、変換係数1105はメモリ1106に記憶され、量子化部1107において量子化され、量子化変換係数1108はVLC部1109で符号化され、符号量1110が量子化ステップ測定・推定部1111へ入力される。ここで、量子化ステップとは、この符号化方式における符号化パラメータの1つである。量子化ステップ測定・推定部1111では、複数の異なる量子化ステップサイズを用いて量子化部1107以降の符号化処理を実行させ符号量を測定する。この測定値から、式(4)における定数Aおよび定数Bを算出し、目標符号量を達成するための量子化ステップ値1112を推定する。

【0009】

$$CL = A \cdot \log(QS) + B \quad \dots (4)$$

但し、CLは符号量、QSは量子化ステップである。

【0010】その後、該推定した量子化ステップ値1112を量子化部1107に設定して量子化部607以降の符号化処理を実行する。また、上記動作をさらに繰り返すことによって、精度の高い推定が可能となる。以上が、符号量制御手法の従来例1の説明である。

【0011】(符号量制御の従来例1の課題) 従来例1に示したような符号量制御手法を適用するシステムとして、自動原稿送り装置付きの画像読み取り装置から読み取ったデジタル画像複数ページを、順次、連続的に符号化しながら蓄積装置に蓄積する高速画像情報入力/蓄積システムを考える。該システムに従来例1を適用する場合、次の2つの課題がある。

【0012】課題1) 従来例1では、符号量制御の対象画像、即ち入力画像情報1ページを符号化処理が終了するまで保持しておく記憶装置が必要である。高速画像情報入力/蓄積システムでは、該記憶装置に対する画像情報の書き込みおよび読み出し速度が非常に高速であるこ

とから、該記憶装置は高価な半導体メモリ等で構成する必要があり、コストの点で問題である。

【0013】課題2) 従来例1では、符号量制御を行う対象である入力画像情報1ページ対して符号化をN回繰り返す、符号化パラメータを決定している。従って、制御対象画像情報の符号化処理時間TENCは、符号化処理速度をVENC [MByte/s] とすると、(5)式で求められる。

【0014】

$$[\text{数7}] \quad TENC = (P/VENC) \cdot N \quad \dots (5) \quad 10$$

一方、高速画像情報入力/蓄積システムでは、画像読み取り装置の高速性を活かすため、複数ページの連続処理を中断させないことが望ましい。すなわち、画像読み取り装置の1ページ当たりの処理時間をT'pageとすると、符号化処理部は(6)式が成立することを保証する必要がある。

【0015】

$$[\text{数8}] \quad TENC < T'page \quad \dots (6)$$

(5)、(6)式から、

【0016】

【数9】

$$N \leq (Tpage \cdot VENC) / P \quad \dots (7)$$

となり、繰り返し回数Nには上限値が存在することになる。しかし、一方で符号量制御の精度を保証するための下限値Nminがあり、(7)式で求められるNの上限値が下限値Nminを下回る場合、十分な精度の符号量制御が行えないことになる。

【0017】(符号量制御の従来例2-課題1への対応) 前述した課題1を解決するための手法として、例えば、図20に示すように画像情報を水平画素数×画素ブロックのライン数(p; 正整数)×n(nは正整数)からなる矩形領域に分割し、該分割領域単位に符号量制御を行う方式がある。図21は、この方式による処理手順を示すフローチャートである。

【0018】まず、符号化対象の画像を水平画素数×画素ブロックのライン数からなる領域(ブロックライン)のn倍の矩形領域に分割する(S1201)。次に該分割した最初の(元の画像情報の最上部に位置する)矩形領域を所定の画素数からなる画素ブロックに分割する

(S1202)。仮の符号化パラメータBを初期値にセットする(S1203)。ここで、符号化パラメータBは、可変長符号化部から出力される符号量の大小に寄与するパラメータである。次に矩形領域中の全画素ブロックを符号化パラメータBで可変長符号化する(S1204)。可変長符号化部から出力される符号量を加算し、矩形領域の合計符号量Cを算出する(S1205)。合計符号量Cと予め設定されている目標符号量TAと予め設定されている閾値Thの間に、(6)式の関係が成立しているかを調べ(S1206)、(6)式が成立していなければ、合計符号量Cが(6)式を満たす値になる 50

ようなパラメータBを予測してセットし、S1204以降の処理を繰り返す(S1208)。(6)式が成立していれば可変長符号化部において、現在セットされているパラメータBによって符号化対象の画像情報全体を符号化し(S1208)、符号化対象画像中の全ての矩形領域の符号化が終了しているかを調べ(S1209)、終了していれば一連の処理を終了する。全ての矩形領域の符号化が終了していなければ、現在処理を行った矩形領域の下方に位置する矩形領域に対して、S1202以降の処理を繰り返す。

【0019】この方式において、例えばn=1とした場合、A4サイズ、16画素/mmの画像の場合に必要な記憶装置の容量は約1/400~1/600となる。

【0020】(従来例2によるその他の効用) 符号化処理速度がシステムのスループットに対して十分に高速ではない場合、符号化処理を並列化して高速化する手法が用いられる。符号化処理を並列化した場合には、処理の開始/終了等のタイミングを同期化させる必要がある。しかしながら、可変長符号化の符号化処理時間は発生符号量によって変動するため、通常は、同期化のためのオーバーヘッドのために並列化による十分な高速化効果が得られていなかった。従来例2は、この課題の解消に効果がある。すなわち、従来例2では、分割領域単位に符号量制御を行うため、この符号量制御単位と先の並列化の単位を同一にすれば、符号化処理速度がほぼ等しくなり同期化のためのオーバーヘッドが少なくなる。従って、従来例2のような分割領域単位の符号量制御は、符号化処理の高速化にも役立つことがわかる。

【0021】(符号量制御の従来例3および従来例4-課題2への対応) 前述した課題2を解決するための符号量制御手法の一つに「画像データ圧縮方式」(特開平3-195179号公報)がある。これを符号量制御の従来例3とする。従来例3における、処理手順を示すフローチャートを図22に、領域分割、および、代表ブロックの選択例を図23に示す。

【0022】まず、符号化対象の画像を所定の画素数からなる画素ブロックに分割する(S1401)。次に、対象画像を図23に例示したような複数のエリアに分割し、各エリアの特定の位置に位置する画素ブロックを代表ブロックとする(S1402)。仮の高域カット周波数パラメータFを初期値にセットする(S1403)。ここで、高域カット周波数パラメータFは、可変長符号化部から出力される符号量の大小に寄与するパラメータである。次に選択した代表ブロックにDCTを施し、各ブロックをパラメータFを用いて符号化し、各ブロックの圧縮率を求める(S1404)。代表ブロックの圧縮率の平均値Yを求める(S1405)。圧縮率の平均値Yが目標圧縮率Xに近い値であるかを調べ(S1406)、近い値であれば現在セットされている高域カット

周波数パラメータFによって符号化対象の画像情報全体を符号化し(S1410)一連の処理を終了する。YがXに近い値でなければ、YとXとの大小関係を調べ(S1407)、YがXよりも小さければ高域カット周波数パラメータFを高域化し、S1404以降の処理を繰り返す(S1408)。YがXよりも大きければ高域カット周波数パラメータFを低域化し、S1404以降の処理を繰り返す(S1409)。

【0023】符号量制御の従来例3と同様の手法に「画像データ圧縮方式」(特開平4-87468号公報)がある。この方式では、これを符号量制御の従来例4とする。従来例4における、処理手順を示すフローチャートを図24に、領域分割、および、代表ブロックの選択例を図25に示す。

【0024】まず、符号化対象の画像を所定の画素数からなる画素ブロックに分割する(S1601)。分割した結果の画素ブロック数はM×N個である。次に、対象画像中のM行のブロックラインから複数I行のブロックラインを選択し、N列のブロックラインから複数J列のブロックラインを選択し、代表ブロックとする(S1602)。仮の高域カット周波数パラメータFを初期値にセットする(S1603)。ここで、高域カット周波数パラメータFは、可変長符号化部から出力される符号量

$$T'ENC = (P/VENC) \cdot (1/M) \cdot (N-1) + P/VENC \quad \dots (8)$$

(5)、(8)式から明らかなように、従来例3および従来例4の符号化処理時間は、従来例1の処理時間に比べて、符号量制御の処理時間が1/Mに短縮される。

【0027】(符号量制御と画質)ところで、上述したような可変長符号化の符号量制御が可能となるのは、符号化、複号処理を行なった結果、画像情報が完全にはもとに戻らない非可逆符号化の場合に限られる。非可逆符号化の場合、入力画像の特性によって、圧縮率だけではなく、符号化複号処理後の画像の画質も変動する。非可逆符号化の場合、圧縮率と画質のいずれが重要視されるかは用途によって異なる。

【0028】画像符号化では、入力画像の特性を仮定して情報量の削減を行なっているため、仮定と異なった画像が符号化対象となった場合には、圧縮率、または、画質のいずれかが犠牲になる。例えば、前述のJPEG方式の場合、入力画像に高い周波数が少ないことを仮定しているため、文字画像のような、エッジ(すなわち、高周波数成分)を多く含む画像を高圧縮すると復号画像の画質劣化が顕著である。

【0029】上述した符号量制御の従来例1乃至4は、あらゆる入力画像に対して一様に符号量制御を行う方式である。したがって、設定する目標符号量と入力画像によっては、符号量制御の結果復号画像の画質が著しく劣化する場合がある。また、画像内の局所的な特性の違いも、符号化に反映されていない。

の大小に寄与するパラメータである。次に選択した代表ブロックを高域カット周波数パラメータFを用いて符号化し(S1604)、各ブロックの圧縮率を求め(S1605)、代表ブロックの圧縮率の平均値Yを求める(S1606)。圧縮率の平均値Yが目標圧縮率Xに近い値であるかを調べ(S1607)、近い値であれば現在セットされている高域カット周波数パラメータFによって符号化対象の画像情報全体を符号化し(S1611)、一連の処理を終了する。YがXに近い値でなければ、YとXとの大小関係を調べ(S1608)、YがXよりも小さければ高域カット周波数パラメータFを高域化し、S1604以降の処理を繰り返す(S1609)。YがXよりも大きければ高域カット周波数パラメータFを低域化し、S1604以降の処理を繰り返す(S1610)。

【0025】従来例3、および、従来例4において、選択した代表ブロックの総データ量が、元の画像1ページのデータ量の1/Mとなるように画像の領域分割を行って、符号化を合計N回繰り返すとすれば、符号化処理時間T'ENCは(8)式で算出できる。

【0026】

【数10】

【0030】図27に、符号量制御の従来例1を前述のJPEG方式に適用し、複数の入力画像を符号化した結果を示す。入力画像はすべてスキャナーで読み込んだデジタル画像データである。官能評価結果は、特定の出力装置に出力したサンプルにおいて「画質劣化がわからない」、または、「画質劣化がわかるが気にならない」と評価されたものを「○」、それ以下の画質と評価されたものを「×」として示している。この結果によれば、特定の符号化パラメータで符号化した時の符号量の大小が、同一圧縮率での画質劣化の度合いにほぼ対応していることがわかる。また、目標圧縮率を変更することによって画質上の問題がなくなる画像があることもわかる。

【0031】このような入力画像の特性は、画像単位で切り替わるだけではなく、実際には、同一の画像中でも領域によって異なる。例えば、一般にスキャナーで読み込まれる画像情報には、一つの画像中に文字、グラフィック、写真などが混在する場合が多い。そして、それら種類の異なる画像は、全く同一の領域に混在するのではなく、文字画像の領域、写真画像の領域などのように、領域単位での分割が可能なものが多い。従って、先に示した、符号量による画像分類によって、圧縮率または画質の選択の最適化が期待できる。

【0032】(符号量制御の従来例5-高画質化への対応)符号量制御による複号画質への悪影響を軽減することを目的とした符号量制御手法には、例えば、「画像

圧縮符号化装置」(時開平4-343578号公報)がある。これは、J P E Gと同様の符号化方式に対して、符号化を3回実施して符号量制御を行なう3パス符号量制御方式である。構成を図28に示す。図において、1701は入力画像、1702はメモリ部、1703はブロック化部、1704はブロック化画像情報、1705はD C T部、1706は変換係数、1707は量子化部、1708は量子化変換係数、1709はハフマン符号化部、1710は符号量、1711は符号量算出部、1712は総符号量、1713は量子化ステップ算出部、1714は目標符号量、1715は量子化ステップ値、1716は符号情報であり、入力画像1701は、メモリ部1702に少なくとも1ページ分蓄積され、ブロック化部1703においてN×N画素からなるブロック化画像情報1704に分割され、D C T部1705において変換され、変換係数1706は量子化部1707において量子化され、量子化変換係数1708はハフマン符号化部1709で符号化され、符号量1710が符号量算出部1711へ入力される。符号量算出部1711では画像全体の総符号量1712が算出され、量子化ステップ算出部1713へ入力される。量子化ステップ算出部1713では、図27に示すような符号量と量子化ステップの関係から目標符号量を得るための量子化ステップを算出する。以上が1パス目の動作である。

【0033】次に2パス目には、1パス目で算出した量子化ステップを用いて1パス目と同様の符号化動作を行なうとともに、各ブロックの符号量、および、画像全体の符号量を記憶しておき、各ブロックの符号量にアロケーションファクタ、即ち(目標符号量/画像全体の符号量)を乗じた値を各ブロックの目標符号量として蓄積しておく。

【0034】最後の3パス目では、2パス目と同じ量子化ステップを用いて、各ブロックの目標符号量に基づいて符号化を行なう。即ち、ブロックの目標符号量をオーバーした場合には、符号化打ち切り処理、目標符号量よりも少ない符号量になった場合は、余剰ビットを次のブロックに振り分ける。

【0035】これによって、各ブロックに適切な符号量配分を行なうことができるため、符号量制御の従来例2乃至4に比べて、画像の局所的な特性の違いを反映させた、より高画質な符号量制御符号化が可能になる。以上が、符号量制御手法の従来例5の説明である。

【0036】(符号量制御の従来例2の課題)符号量制御の従来例2を適用する場合、符号化対象の画像情報全体をN回符号化することは免れないため、前述した課題2は解決されない。また、分割した画像情報毎に符号化パラメータが異なるため、分割画像間で複写画像の画質の違いが検知される。これは、特に画像の直流成分の量子化ステップサイズが異なる場合に顕著である。

【0037】(符号量制御の従来例3、および、従来例

4の課題)符号量制御の従来例3および従来例4では、当該公報中に、記憶装置の容量に着目した記述がないことから、記憶装置の容量削減を目的とした、入力画像の領域分割、および、該分割領域単位の符号化処理は考慮されていないと思われる。しかし、当該公報に示されている装置説明では、分割領域単位の符号量制御に適用することも場合によっては可能と考えられる。ここでは、従来例3および従来例4は、分割領域毎の符号量制御に適用できるということを前提に課題を述べる。

【0038】符号量制御の従来例3および従来例4のように、代表ブロックを選択することによって、符号化対象ブロック数を削減し、符号量制御処理時間を短縮させる方式では、代表ブロックの選択方式が符号量制御の精度に大きく影響を与える。代表ブロックが元の画像の特性を十分に反映していない場合、高精度の符号量予測を行うことは困難である。

【0039】例えば、図26のように写真画像の一部が文字画像となっているような画像情報に対して、従来例4の符号量制御を適用した場合、図のように文字画像部分が代表ブロックとして数多く選択される可能性がある。このような選択が行われた場合、代表ブロック中の写真画像と文字画像の割合が元の画像情報のものと異なったものになり、符号量制御精度の低下が懸念される。このように、規則的な代表ブロック選択手法では、代表ブロックが元の画像の局所的な特性を反映させてしまう可能性がある。

【0040】また、従来例3、従来例4における代表ブロック選択は、共に、画像情報中での画素ブロックの二次元的な位置を意識する必要がある。すなわち、従来例3における画像の領域分割および分割領域中での代表ブロック位置決定や、従来例4における、行、列単位での代表ブロック選択は、画素ブロックの二次元位置情報がなければ実現しづらい。

【0041】(符号量制御の従来例5の課題)符号量制御の従来例5を適用する場合、符号化対象の画像情報全体に対して必ず符号化を3回実行しなければならないため、前述した課題2が解決されない。また、1パス目で算出した量子化ステップが適切な値ではなく、2パス目の符号量が目標符号量とは大きく異なっていた場合には、必要以上に圧縮される。あるいは、符号化打ち切り処理が発生する可能性があり、復号画質への影響は甚大である。

【0042】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、以上の事情を考慮してなされたものであり、代表ブロックについて符号化を行った結果に基づいて符号化パラメータを設定し、その後すべての画像について最適な符号化を行う際に、代表ブロックの選択を適切に行うことにより局所的な画像特性による悪影響を抑制できるようにした画像情報符号化技術を提供することを目的としている。ま

た、この発明は、以上の画像情報符号化技術を用いて、高精度の符号量制御を短時間で行うこと、および、分割画像に対する符号量制御によってシステム内で必要となる記憶装置の容量を削減することを目的としている。またこの発明は分割画像単位で符号化処理を並列に実行できるようにすることも目的としている。さらに、符号量制御による復号画質への悪影響を軽減すること、および圧縮率よりも復号画質を重要視する用途にも適用可能とすることを目的としている。

【 0 0 4 3 】

【課題を解決するための手段】この発明の第 1 の側面によれば、上述目的を達成するために、画像情報符号化装置に、画像情報を所定の画素数からなる画素ブロックに分割するブロック分割手段と、上記画素ブロックの一部を代表画素ブロックとして選択し、しかも隣接する画素ブロック列において選択された上記代表画素ブロックの、上記画素ブロック列の方向の位置が異なるようにするブロック選択手段と、符号化パラメータを所定の値に設定するパラメータ設定手段と、上記符号化パラメータを用いて上記ブロック選択手段により選択された上記代表画素ブロックを可変長符号化する第 1 の可変長符号化手段と、上記第 1 の可変長符号化手段により可変長符号化された上記代表画素ブロックの符号量が、所定の符号量以下となるように上記符号化パラメータを変更する符号量制御手段と、上記符号量制御手段により変更された符号化パラメータを用いて上記画素ブロックすべてを可変長符号化する第 2 の可変長符号化手段とを設けるようにしている。

【 0 0 4 4 】この構成においては、代表画素ブロックが、局所的には、画素ブロック列の列方向にずれて選択されるため、画像の局所的な特性が符号化パラメータの選定に影響を与えることが少なくなる。

【 0 0 4 5 】また、この発明の第 2 の側面によれば、上述目的を達成するために、画像情報符号化装置に、画像情報を所定の画素数からなる画素ブロックに分割するブロック分割手段と、上記画素ブロックの一部を代表画素ブロックとして選択し、しかも隣接する画素ブロック列において選択された上記代表画素ブロックの、上記画素ブロック列の方向の位置が異なるようにするブロック選択手段と、符号化パラメータを所定の値に設定するパラメータ設定手段と、上記符号化パラメータを用いて上記ブロック選択手段により選択された上記代表画素ブロックを可変長符号化する第 1 の可変長符号化手段と、上記第 1 の可変長符号化手段による上記代表画素ブロックの符号量が所定の符号量に近づくように、上記符号化パラメータを変更し、変更した上記符号化パラメータを用いて上記第 1 の可変長符号化手段により上記代表画素ブロックを可変長符号化する処理を所定回数以内で繰り返す符号量制御手段と、上記符号量制御手段により最後に変更された符号化パラメータを用いて上記画素ブロックす

べてを可変長符号化する第 2 の可変長符号化手段とを設けるようにしている。

【 0 0 4 6 】この構成においては、代表画素ブロックが、局所的には、画素ブロック列の列方向にずれて選択されるため、画像の局所的な特性が符号化パラメータの選定に影響を与えることが少なくなり、さらに符号化パラメータの選定時間が、上記所定回数の符号化により制約され、符号化に要する時間を予め規定できる。したがって、パイプライン処理、並列処理等が容易になる。

10 【 0 0 4 7 】また、この構成においては、上記符号量制御手段が、上記第 1 の可変長符号化手段による可変長符号化が上記所定回終了する前に、可変長符号化された後の符号量が上記所定の符号量を含む所定の範囲の値になったときに、上記第 1 の可変長符号化手段による可変長符号化を終了させるようにしてもよい。

20 【 0 0 4 8 】また、この発明の第 3 の側面によれば、上述の目的を達成するために、画像情報符号化装置に、画像情報を所定の画素数からなる画素ブロックに分割するブロック分割手段と、上記画素ブロックの配置に基づいて上記画素ブロックに順序のあるシンボルを割り当て、上記シンボルに応じて上記画素ブロックの一部を代表画素ブロックとして選択するブロック選択手段と、符号化パラメータを所定の値に設定するパラメータ設定手段と、上記符号化パラメータを用いて上記ブロック選択手段により選択された上記代表画素ブロックを可変長符号化する第 1 の可変長符号化手段と、上記第 1 の可変長符号化手段により可変長符号化された上記代表画素ブロックの符号量が、所定の目標符号量以下となるように上記符号化パラメータを変更する符号量制御手段と、上記符号量制御手段により変更された符号化パラメータを用いて上記画素ブロックすべてを可変長符号化する第 2 の可変長符号化手段とを設けるようにしている。

30 【 0 0 4 9 】この構成においては、画素ブロックの順序のシンボルたとえば連続番号により画像の局所的な特性が符号化パラメータの選定に影響を与えることが少なくなるように代表画素ブロックを簡易に選択することができ。

40 【 0 0 5 0 】また、この構成において、上記シンボルを連続番号とし、上記画像の主走査の順番に応じて上記画素ブロックに上記連続番号が割り当てられるようにしてもよい。ここで主走査の方向は一度にまたは順次に読み取られる画素列の方向を指し、画素列をさらに順次に読み込む方向を副走査方向と呼ぶ。

【 0 0 5 1 】また、上述発明の第 1、第 2 または第 3 の側面による画像情報符号化装置において、乱数を発生させる乱数発生手段を設け、上記ブロック選択手段が、上記乱数発生手段により発生された乱数により代表ブロックとなる画素ブロックを指定するようにしてもよい。

50 【 0 0 5 2 】また、上述画像情報符号化装置において、上記ブロック選択手段が、所定の値の間隔毎に代表プロ

ックを選択するようにしてもよい。

【0053】また、上記代表ブロックの間隔を規定する上記所定の値を、画像の主走査方向に並ぶ画素ブロック数と剰余がある数値とすることができる。

【0054】また、上述画像情報符号化装置において、上記ブロック選択手段が、上記代表ブロックを連続するN個（Nは2以上の整数）の画素ブロックの単位で選択するようにしてもよい。

【0055】また、この上述画像情報符号化装置においては、上記画素ブロック列の方向が主走査方向とすることができる。また、この場合、画像情報を副走査方向に分割する画像分割手段をさらに設け、上記ブロック分割手段が、上記画像分割手段により分割された画像情報に対して、画素ブロックに分割し、上記第2の可変長符号化手段は、上記画像分割手段により分割された画像情報内の画素ブロックすべてを可変長符号化するようにしてもよい。また上記パラメータ設定手段は、直流成分に関する量子化ステップサイズが、上記画像分割手段により分割された画像情報すべてにおいて等しくなるようにパラメータを設定して、上記分割画像間の符号化ひずみの違いを目立たなくするようにしてもよい。

【0056】また、上述の画像情報符号化装置においては、さらに、上記第1の可変長符号化手段により可変長符号化された上記代表画素ブロックの符号量の値に応じて上記符号量制御手段における上記目標符号量の値を画質劣化が少なくなるように変更する目標符号量変更手段を設けるようにできる。

【0057】この構成によれば、代表画素ブロックの符号量によって、符号量制御による画質劣化の度合いを大まかに判断することができ、画質劣化が著しいと判断された場合には、目標符号量を変更して画質の劣化を軽減させることができる。

【0058】この構成において、上記目標符号量変更手段は、上記第1の可変長符号化手段により可変長符号化された上記代表画素ブロックの符号量の値が所定の閾値を越えた場合に目標とする符号量の値を元の値よりも大きな値である符号量1に変更して画質を重視した制御を可能にするようにできる。

$$c'(i) = (a * b(i) / \sum_{i=1}^N b(i)) * c(i)$$

とし、画質を重視した制御を可能にするようにできる。

【0065】この構成においては、画像全体の目標符号量を変更することなく、上記画像分割手段において分割された画像情報ごとに適した符号量配分を行うことができ、符号量制御による画質劣化を少なくすることができる。

【0066】また、上記パラメータ設定手段は、直流成分に関する量子化ステップサイズが、上記画像分割手段により分割された画像情報すべてにおいて等しくなるようにパラメータを設定して、上記分割画像間の符号化ひ

【0059】また、上記目標符号量変更手段は、上記第1の可変長符号化手段により可変長符号化された上記代表画素ブロックの符号量の値が閾値1を越え、かつ閾値2以下となった場合に目標とする符号量を元の値より大きい値である符号量1に変更し、上記代表ブロックの符号量の値が閾値2を越えた場合に目標とする符号量の値を符号量1よりも大きい値である符号量2に変更して、画質を重視した制御を可能にするようにできる。

【0060】この構成においては、閾値および目標符号量の値を2つずつ設けたことによって、1つの場合に比べて画質劣化軽減のための、より細かな制御が可能になる。また、上記閾値および目標符号量の値を2つ以上設けて、さらに細かな制御を行うこともできる。

【0061】また、この場合にも上記画素ブロック列の方向が主走査方向とすることができる。さらに、画像情報を副走査方向に分割する画像分割手段をさらに設け、上記ブロック分割手段は、上記画像分割手段により分割された画像情報に対して、画素ブロックに分割し、上記第2の可変長符号化手段は、上記画像分割手段により分割された画像情報内の画素ブロックすべてを可変長符号化するようにできる。

【0062】そして、さらに、上記第1の可変長符号化手段により可変長符号化された上記画像分割手段により分割された画像情報iの中から選択された代表ブロックの符号量b(i)と上記分割された画像情報iの中から選択された代表画素ブロックの符号量b(i)のN個分の合計符号量

【0063】

【数11】

$$\sum_{i=1}^N b(i)$$

とを記憶する符号量記憶手段をさらに有し、上記目標符号量変更手段は、上記分割された画像情報iに関する目標符号量c'(i)を、元の目標符号量c(i)、計数aを用いて、

【0064】

【数12】

ずみの違いを目立たなくするようにできる。

【0067】また、この発明の第4の側面によれば、上述の目的を達成するために、画像情報符号化方法において、画像情報を所定の画素数からなる画素ブロックに分割するステップと、上記画素ブロックの一部を代表画素ブロックとして選択し、しかも隣接する画素ブロック列において選択された上記代表画素ブロックの、上記画素ブロック列の方向の位置が異なるようにするステップと、符号化パラメータを所定の値に設定するステップと、上記符号化パラメータを用いて上記代表画素ブロッ

クを可変長符号化する第1の可変長符号化ステップと、上記代表画素ブロックの符号量が、所定の目標符号量以下となるように上記符号化パラメータを変更するステップと、上記第1の可変長符号化ステップで可変長符号化された上記代表画素ブロックの符号量に応じて上記目標符号量の値を画質劣化が少なくなるように変更するステップと、変更された符号化パラメータを用いて上記画素ブロックをすべて可変長符号化する第2の可変長符号化ステップとを実行するようにしている。

【0068】この構成によれば、代表画素ブロックが、局所的には、画素ブロック列の列方向にずれて選択されるため、画像の局所的な特性が符号化パラメータの選定に影響を与えることが少なくなる。

【0069】また、この構成においては、上記第1の可変長符号化ステップで可変長符号化された上記代表画素ブロックの符号量に応じて上記目標符号量の値を画質劣化が少なくなるように変更するステップをさらに実行するようにしてもよい。このようにすると、代表画素ブロックの符号量によって、符号量制御による画質劣化の度合いを大まかに判断することができ、画質劣化が著しいと判断された場合には、目標符号量を変更して画質の劣化を軽減させることができる。

【0070】

【発明の実施の態様】以下この発明の実施例について説明する。

【実施例1】図1は、この発明の画像情報符号化装置の実施例1を示すブロック図である。図中、1はブロック分割部、2は番号付け部、3は代表ブロック選択部、4は可変長符号化部、5は符号量制御部である。

【0071】図2は、本実施例の処理手順を示すフローチャートである。以降、図2に従って画像符号化装置の処理手順を説明する。

【0072】本実施例では、まず、ブロック分割部1において画像情報を所定の画素数からなる画素ブロックに分割する(S201)。次に、番号付け部において分割した画素ブロックに例えば左から右(主走査方向)、上から下(副走査方向)の順に、通し番号を付ける(S202)。そして、代表ブロック選択部3において、画素ブロックの通し番号を用いて画像情報からA個(但し、Aは画像情報に含まれる全画素ブロックの個数値よりも小さい整数)の画素ブロックを代表ブロックとして選択する(S203)。符号量制御部5は、まず、仮の符号化パラメータBを初期値にセットする(S204)。ここで、符号化パラメータBは、可変長符号化部4から出力される符号量の大小に寄与するパラメータである。次に可変長符号化部4は、代表ブロック選択部2で選択された代表ブロックを符号化パラメータBで可変長符号化する(S205)。符号量制御部5は、可変長符号化部4から出力される符号量を加算し、代表ブロックの合計符号量Cを算出する(S206)。符号量制御部5は、

合計符号量Cと予め設定されている目標符号量TAとを比較し(S207)、比較結果が条件を満たしていれば可変長符号化部4において、現在セットされているパラメータBによって符号化対象の画像情報全体を符号化し一連の処理を終了する(S209)。ステップS207の比較結果が条件を満たしていなければ、合計符号量Cが条件を満たす値になるようなパラメータBを予測してセットし、S205以降の処理を繰り返す(S208)。フローチャートから明らかなように、符号量制御のために必要な符号化パラメータ算出処理(S205乃至S208)を選択した代表ブロックに対して行っているため、符号量制御に必要な処理時間を短縮することができる。

【0073】【実施例2】実施例2のブロック図を図3に示す。実施例1との差分は、乱数発生部6を付加した点である。本実施例では、乱数発生部6において、所望の回数だけ乱数を発生させ、番号付け部2が付けた番号が乱数の値と一致している画素ブロックを代表ブロックとして選択する。乱数は、画素ブロックに付けた通し番号の最小値から最大値の範囲内で発生させる。

【0074】図4は、本実施例によって、代表ブロックを選択した一例である。図において、pは画素ブロックの水平方向の画素数、および、ライン数を表す整数である。本実施例により、画像情報から所望の個数の代表ブロックを、簡易に、かつ、不規則に選択することができる。

【0075】【実施例3】実施例3のブロック図を図5に示す。実施例1との差分は、定数設定部7を付加した点である。本実施例では、まず画像情報の先頭からM番目の画素ブロックを選択し、以降N画素ブロックずつ間隔を空けて選択する。この時の定数M、Nを定数設定部7に設定する。図6は、この発明の画像情報符号化装置の実施例3における、代表ブロックを選択した一例である。図において、pは画素ブロックの水平方向の画素数、および、ライン数を表す整数である。水平画素数が $29 \times p$ 、ライン数が $5 \times p$ の画像情報に対して、 $M=5$ 、および、 $N=7$ と設定して代表ブロックの選択を行っている。この選択方法によれば、画素ブロックの二次元的な位置関係を意識する必要がないため、代表ブロック選択部を簡易な構成にできる。また、MやNを変更することによって、どのようなサイズの画像に対しても、図6に示したような画像情報の局所的な特性を反映づら代表ブロック選択を実現することができる。

【0076】【実施例4】実施例4のブロック図は図5と同じである。本実施例では、まず画像情報の先頭からM番目の画素ブロックを選択し、続けて(N-1)個の画素ブロックを選択し、以降R画素ブロックずつ間隔を空けながらN画素ブロックずつ選択する。この時の定数M、N、Rを定数設定部7に設定する。図7は、この発明の画像情報符号化装置の実施例4における、代表ブ

ックを選択した一例である。図において、 p は画素ブロックの水平方向の画素数、および、ライン数を表す整数である。水平画素数が $29 \times p$ 、ライン数が $5 \times p$ の画像情報に対して、 $M=3$ 、 $N=3$ 、および、 $R=9$ と設定して代表ブロックの選択を行っている。この選択方法によれば、画素ブロックの二次元的な位置関係を意識する必要がないため、代表ブロック選択部を簡易な構成にできる。また、 M や N 、 R を変更することによって、どのようなサイズの画像に対しても、図7に示したような画像情報の局所的な特性を反映しづらい代表ブロック選択を実現することができる。また、作用の項で示したように、符号化方式が直前の画素ブロックとの相関性を利用している場合（JPEG方式の場合、DCT係数のDC成分については、直前の画素ブロックのDC成分との差分を符号化している。）、図6のように代表ブロックが水平方向に全く連続していないと予測精度が低下する

（代表ブロックの符号量から予測した全体の符号量が目標符号量とずれてしまう）可能性がある。本実施例は、近接画素ブロックとの相関性を利用した符号化方式において、予測精度の更なる向上が期待できる。

【0077】【実施例5】図8は、実施例5の処理手順を示すフローチャートである。本実施例の構成は、図1、図3または図5に同じである。以降、図8に従って処理手順を説明する。

【0078】本実施例では、まず、ブロック分割部1において画像情報を所定の画素数からなる画素ブロックに分割する（S801）。次に、番号付け部において分割した画素ブロックに例えば左から右、上から下の順に、通し番号を付ける（S802）。そして、代表ブロック選択部3において、画素ブロックの通し番号を用いて画像情報からA個（但し、Aは画像情報に含まれる全画素ブロックの個数値よりも小さい整数）の画素ブロックを代表ブロックとして選択する（S803）。符号量制御部5は、まず、仮の符号化パラメータBを初期値にセットし、符号化回数カウンタ（カウンタ）を0にセットする（S804）。ここで、符号化パラメータBは、可変長符号化部4から出力される符号量の大小に寄与するパラメータである。次に可変長符号化部4は、代表ブロック選択部2で選択された代表ブロックを符号化パラメータBで可変長符号化し、カウンタの値に1を加算する（S805）。符号量制御部5は、可変長符号化部4から出力される符号量を加算し、代表ブロックの合計符号量Cを算出する（S806）。符号量制御部5は、カウンタの値が予め設定された符号化繰返し回数の上限值Dに一致しているかを調べる（S807）。カウンタの値がDに一致していれば、現在セットされているパラメータBによって符号化対象の画像情報全体を符号化し一連の処理を終了する（S810）。カウンタの値がDに一致していなければ、符号量制御部5は、合計符号量Cと予め設定されている目標符号量TAと予め設定されて

いる閾値Thの間に、以下の（9）式の関係が成立しているかを調べ（S808）、

【0079】

【数13】

$TA \geq C$ かつ $(TA - C) \leq Th \dots (9)$

（9）式が成立していれば可変長符号化部4において、現在セットされているパラメータBによって符号化対象の画像情報全体を符号化し一連の処理を終了する（S810）。（9）式が成立していなければ、合計符号量Cが（9）式を満たす値になるようなパラメータBを予測してセットし、ステップS805以降の処理を繰り返す（S809）。

【0080】本実施例では、ステップS808の判定によって、最終的な符号量制御結果が目標符号量を超えない可能性が高まり、かつ、閾値判定を加えるによって圧縮率が必要以上に高くなって復号画質に悪影響を及ぼすことを防ぐことに加えて、ステップS807による符号化回数の制限を行っているため、符号化処理時間の最悪値を保証することができる。

【0081】【実施例6】図9は、この発明の画像情報符号化装置の実施例6を示すブロック図である。この例では、画像分割を行って、並列処理を可能としている。図9において、901は画像分割部、902は選択部、903と904はブロック分割部、905と906は番号付け部、907と908は代表ブロック選択部、909と910は可変長符号化部、911と912は符号量制御部である。

【0082】本実施例では、ブロック分割部、番号付け部、代表ブロック選択部、可変長符号化部、及び、符号量制御部を複数個持つ。図9では、2個の場合を示している。

【0083】次に動作について説明する。ここでは、ブロック分割部1、番号付け部1、代表ブロック選択部1、可変長符号化部1、および、符号量制御部1をまとめて符号化部1、同様に、ブロック分割部2、番号付け部2、代表ブロック選択部2、可変長符号化部2、および、符号量制御部2をまとめて符号化部2と呼ぶ。

【0084】ここでは、符号化部1、および、符号化部2を実施例1の構成（図1）とした場合を示しているが、同様に、実施例2乃至4の構成（図3または図5）としてもよい。

【0085】まず、画像分割部901において、画像情報を複数の分割画像に分割する。分割方法としては、例えば、図20の様に（水平画素数） \times （ $n \times p$ ライン）の分割矩形領域に分ける方法がある。（ p は、符号化処理を行う単位である画素ブロックのライン数であり、 n は正整数である。）次に、選択部902において、符号化部1または符号化部2のいずれかを選択し、該選択した符号化部に分割画像情報を入力する。分割画像情報を入力された符号化部は、実施例1と同様に符号量制御処

理、および、可変長符号化処理を行う。

【0086】本実施例では、画像分割部901によって画像情報を分割して、分割画像情報毎に符号量制御、および、符号化処理（合わせて、符号量制御符号化処理と呼ぶ）を行う。符号量制御符号化処理においては、処理が終了するまで対象となる画像情報を一時的に記憶しておかなければならない。その意味で、本実施例において、各分割画像情報に対する符号量制御符号化処理を、次の分割画像情報の入力完了までに終了させることができる。また、符号化部を並列化することによって、符号化装置への画像入力速度が符号量制御符号化の処理速度よりも高速である場合にも、画像入力処理、および、符号量制御符号化処理を連続的に行うことが可能になる。

【0087】【実施例7】この実施例7は実施例1に目標符号量変更部8を設けたものである。

【0088】図10は、この発明の画像情報符号化装置の実施例7を示すブロック図である。図中、1はブロック分割部、2は番号付け部、3は代表ブロック選択部、4は可変長符号化部、5は符号量制御部、8は目標符号量変更部である。

【0089】図11は、本実施例の処理手順を示すフローチャートである。以降、図11に従って画像符号化装置の処理手順を説明する。

【0090】本実施例では、まず、ブロック分割部1において画像情報を所定の画素数からなる画素ブロックに分割する（S201）。次に、番号付け部2において分割した画素ブロックに例えば左から右（主走査方向）、上から下（副走査方向）の順に、通し番号を付ける（S202）。そして、代表ブロック選択部3において、画素ブロックの通し番号を用いて画像情報からA個（但し、Aは画像情報に含まれる全画素ブロックの個数値よりも小さい整数）の画素ブロックを代表ブロックとして選択する（S203）。符号量制御部5は、まず、仮の符号化パラメータBを初期値にセットする（S204）。ここで、符号化パラメータBは、可変長符号化部4から出力される符号量の大小に寄与するパラメータである。次に可変長符号化部4は、代表ブロック選択部2で選択された代表ブロックを符号化パラメータBで可変長符号化する（S205）。符号量制御部5は、可変長符号化部4から出力される符号量を加算し、代表ブロックの合計符号量Cを算出する（S206）。この符号量制御部5は、さらに合計符号量Cと予め設定されている目標符号量TAとを比較し（S207）、比較結果が条件を満たしていれば可変長符号化部4において、現在セットされているパラメータBによって符号化対象の画像情報全体を符号化し一連の処理を終了する（S209）。ステップS207の比較結果が条件を満たしていなければ、目標符号量変更部8は、合計符号量Cと符号

量の閾値C0とを比較する（S210）。そして合計符号量Cが閾値C0以下であればステップS207の条件を満たす値になるようなパラメータBを予測してセットし、ステップS205以降の処理を繰り返す（S208）。合計符号量Cが閾値C0を越えていれば目標符号量TAを大きな値TA0に変更し（S211）、ステップS208以降の処理を行う。フローチャートから明らかなように、符号量制御のために必要な符号化パラメータ算出処理（S205ないしS208）を、選択した代表ブロックに対して行っているため、符号量制御に必要な処理時間を短縮することができる。また、ステップS210の判定とステップS211の処理より入力画像が著しい画質劣化を伴わずに高圧縮できないと判断した場合には、目標符号量を大きい値に変更して画質劣化を軽減させることができる。

【0091】なお、この例では、ステップS210およびS211の処理を代表ブロックを符号化するたびに行っているが、代表ブロックの1回目の符号化時のみ等、目標符号量を変更する回数を限定してもよい。

【0092】また、ここでは閾値Cおよび変更する目標符号量TAを1つずつ設ける例を示したが、2つの閾値C0およびC1ならびに2つの変更する目標符号量TA1およびTA2を設け、ステップS210からステップS211にかけての処理を、合計符号量CがC0より大で、かつC1以下の場合に目標符号量をTA0に変更し、合計符号量CがC1よりも大の場合に目標符号量をTA1に変更する構成としてもよい。さらに閾値および変更する目標符号量の値を3つ以上設けて、さらに細かな制御を行う構成としてもよい。

【0093】【実施例8】この実施例8は実施例2に目標符号量変更部8を設けたものである。また実施例7との差は、乱数発生部6を付加した点にある。

【0094】実施例8のブロック図を図12に示す。本実施例では、乱数発生部6において、所望の回数だけ乱数を発生させ、番号付け部2が付けた番号が乱数の値と一致している画素ブロックを代表ブロックとして選択する。乱数は、画素ブロックに付けた通し番号の最小値から最大値の範囲内で発生させる。また目標符号量変更部8により画質が必要以上に劣化しないようにしている。

【0095】本実施例においても、実施例2の場合と同様に、例えば図4に示すように、代表ブロックが選択される。本実施例でも、画像情報から所望の個数の代表ブロックを、簡易に、かつ、不規則に選択することができる。

【0096】【実施例9】この実施例9は実施例3に目標符号量変更部8を設けたものである。また実施例7との差は、定数設定部7を付加した点にある。

【0097】実施例3のブロック図を図5に示す。本実施例では、まず画像情報の先頭からM番目の画素ブロックを選択し、以降N画素ブロックずつ間隔を空けて選択

する。この時の定数M, Nを定数設定部7に設定する。また目標符号量変更部8により画質が必要以上に劣化しないようにしている。

【0098】本実施例においても、実施例3の場合と同様に、例えば図6に示すように、代表ブロックが選択される。図6は、この発明の画像情報符号化装置の実施例3における、代表ブロックを選択した一例である。この選択方法によれば、画素ブロックの二次元的な位置関係を意識する必要がないため、代表ブロック選択部を簡易な構成にできる。また、MやNを変更することによつて、どのようなサイズの画像に対しても、図6に示したような画像情報の局所的な特性を反映しづら代表ブロック選択を実現することができる。

【0099】【実施例10】実施例10のブロック図は図9と同じである。本実施例では、まず画像情報の先頭からM番目の画素ブロックを選択し、続けて(N-1)個の画素ブロックを選択し、以降R画素ブロックずつ間隔を空けながらN画素ブロックずつ選択する。この時の定数M, N, Rを定数設定部7に設定する。図7は、この発明の画像情報符号化装置の実施例10における、代表ブロックを選択した一例である(実施例4と同様)。図において、pは画素ブロックの水平方向の画素数、および、ライン数を表す整数である。水平画素数が $29 \times p$ 、ライン数が $5 \times p$ の画像情報に対して、 $M=3$ 、 $N=3$ 、および、 $R=9$ と設定して代表ブロックの選択を行っている。この選択方法によれば、画素ブロックの二次元的な位置関係を意識する必要がないため、代表ブロック選択部を簡易な構成にできる。また、MやN、Rを変更することによって、どのようなサイズの画像に対しても、図7に示したような画像情報の局所的な特性を反映しづら代表ブロック選択を実現することができる。また、作用の項で示したように、符号化方式が直前の画素ブロックとの相関性を利用している場合(JPEG方式の場合、DCT係数のDC成分については、直前の画素ブロックのDC成分との差分を符号化している。)、図6のように代表ブロックが水平方向に全く連続していないと予測精度が低下する(代表ブロックの符号量から予測した全体の符号量が目標符号量とずれてしまう)可能性がある。本実施例は、近接画素ブロックとの相関性を利用した符号化方式において、予測精度の更なる向上が期待できる。

【0100】【実施例11】図14は、実施例11の処理手順を示すフローチャートである。本実施例は実施例5と同様に合計符号量と目標符号量との差が閾値 T_h を越えないようにして必要以上に合計符号量が小さくならないようにしている。この実施例11の構成は、図10、図12または図13と同じである。以降、図14に従って処理手順を説明する。

【0101】本実施例では、まず、ブロック分割部1において画像情報を所定の画素数からなる画素ブロックに

分割する(S801)。次に、番号付け部において分割した画素ブロックに例えば左から右、上から下の順に、通し番号を付ける(S802)。そして、代表ブロック選択部3において、画素ブロックの通し番号を用いて画像情報からA個(但し、Aは画像情報に含まれる全画素ブロックの個数値よりも小さい整数)の画素ブロックを代表ブロックとして選択する(S803)。符号量制御部5は、まず、仮の符号化パラメータBを初期値にセットし、符号化回数カウンタ(カウンタ)を0にセットする(S804)。ここで、符号化パラメータBは、可変長符号化部4から出力される符号量の大小に寄与するパラメータである。次に可変長符号化部4は、代表ブロック選択部2で選択された代表ブロックを符号化パラメータBで可変長符号化し、カウンタの値に1を加算する(S805)。符号量制御部5は、可変長符号化部4から出力される符号量を加算し、代表ブロックの合計符号量Cを算出する(S806)。符号量制御部5は、カウンタの値が予め設定された符号化繰り返し回数の上限値Dに一致しているかを調べる(S807)。カウンタの値がDに一致していれば、現在セットされているパラメータBによって符号化対象の画像情報全体を符号化し一連の処理を終了する(S810)。カウンタの値がDに一致していなければ、符号量制御部5は、合計符号量Cと予め設定されている目標符号量TAと予め設定されている閾値 T_h の間に、以下の(9)式の関係が成立しているかを調べ(S808)、

【0102】

【数14】

$$TA \geq C \text{ かつ } (TA - C) \leq T_h \quad \dots (9)$$

(9)式が成立していれば可変長符号化部4において、現在セットされているパラメータBによって符号化対象の画像情報全体を符号化し一連の処理を終了する(S810)。(9)式が成立していなければ、目標符号量変更部8において、合計符号量Cと符号量の閾値 C_0 とを比較し(S811)、合計符号量Cが閾値 C_0 以下であれば、合計符号量Cが(9)式を満たす値になるようなパラメータBを予測してセットし、ステップS805以降の処理を繰り返す(S809)。ステップS811において、合計符号量Cが閾値 C_0 を越えていれば、目標符号量TAを大きい値に変更し(S812)、ステップS809以降の処理を行う。

【0103】本実施例では、ステップS808の判定によって、最終的な符号量制御結果が目標符号量を超えない可能性が高まり、かつ、閾値判定を加えるによって圧縮率が必要以上に高くなって復号画質に悪影響を及ぼすことを防ぐことに加えて、ステップS807による符号化回数の制限を行っているため、符号化処理時間の最悪値を保証することができる。また、ステップS811の判定とステップS812の処理により入力画像が著しい画質劣化を伴わずに高圧縮できないと判断される場合に

は、目標符号量を大きい値に変更して画質劣化を軽減させることができる。

【0104】なお、この例では、ステップS811およびS812の処理を代表ブロックを符号化するに行っているが、代表ブロックの1回目の符号化時のみ等、目標符号量を変更する回数を限定してもよい。

【0105】【実施例12】この実施例12は実施例6に目標符号両辺後部913、914を付加したものである。図15は、この発明の画像情報符号化装置の実施例12を示すブロック図である。この例では、画像分割を行って、並列処理を可能としている。図15において、901は画像分割部、902は選択部、903と904はブロック分割部、905と906は番号付け部、907と908は代表ブロック選択部、909と910は可変長符号化部、911と912は符号量制御部、913と914は目標符号量変更部である。

【0106】本実施例では、ブロック分割部、番号付け部、代表ブロック選択部、可変長符号化部、符号量制御部および目標符号量変更部を複数個持つ。図15では、2個の場合を示している。

【0107】次に動作について説明する。ここでは、ブロック分割部1、番号付け部1、代表ブロック選択部1、可変長符号化部1、符号量制御部1および目標符号量変更部1をまとめて符号化部1、同様に、ブロック分割部2、番号付け部2、代表ブロック選択部2、可変長符号化部2、符号量制御部2および目標符号量変更部2をまとめて符号化部2と呼ぶ。

【0108】ここでは、符号化部1、および、符号化部2を実施例7の構成(図10)とした場合を示しているが、同様に、実施例8乃至11の構成(図12または図13)としてもよい。

【0109】まず、画像分割部901において、画像情報を複数の分割画像に分割する。分割方法としては、例えば、図20の様に(水平画素数)×(n×pライン)の分割矩形領域に分ける方法がある。(pは、符号化処理を行う単位である画素ブロックのライン数であり、nは正整数である。)次に、選択部902において、符号化部1または符号化部2のいずれかを選択し、該選択した符号化部に分割画像情報を入力する。分割画像情報を入力された符号化部は、実施例7と同様に符号量制御処理、および、可変長符号化処理を行う。

【0110】本実施例では、画像分割部901によって画像情報を分割して、分割画像情報毎に符号量制御、および、符号化処理(合わせて、符号量制御符号化処理と

$$TA'(i) = (a * b(i) / \sum_{i=1}^N b(i)) * TA(i)$$

と再設定する(S1009)。次に、符号量制御部5は、分割画像情報iの代表ブロックの合計符号量C(i)と新たな目標符号量TA'(i)とを比較し(S1010)、比較結果が条件を満たしていなければ、合

呼ぶ)を行う。符号量制御符号化処理においては、処理が終了するまで対象となる画像情報を一時的に記憶しておかなければならない。その意味で、本実施例において、各分割画像情報に対する符号量制御符号化処理を、次の分割画像情報の入力完了までに終了させることができる。また、符号化部を並列化することによって、符号化装置への画像入力速度が符号量制御符号化の処理速度よりも高速である場合にも、画像入力処理、および、符号量制御符号化処理を連続的に行うことが可能になる。

【0111】【実施例13】図16は、この発明の画像情報符号化装置の実施例13を示すブロック図である。本実施例の構成と、実施例7との差分は、符号量記憶部9および画像分割部10を付加した点である。図17は、実施例13の処理手順を示すフローチャートである。以降、図17に従って処理手順を説明する。

【0112】本実施例では、まず、画像分割部10において画像情報を分割する(S1001)。次に、ブロック分割部1において分割画像情報iを所定の画素数からなる画素ブロックに分割する(S1002)。そして、番号付け部2において分割した画素ブロックに例えば左から右、上から下の順に、通し番号を付ける(S1003)。代表ブロック選択部3は、画素ブロックの通し番号を用いて分割画像情報iからA個(但し、Aは分割画像情報iに含まれる全画素ブロックの個数値よりも小さい整数)の画素ブロックを代表ブロックとして選択する(S1004)。符号量制御部5は、まず、仮の符号化パラメータBを初期値にセットする(S1005)。ここで、符号化パラメータBは、可変長符号化部4から出力される符号量の大小に寄与するパラメータである。次に可変長符号化部4は、代表ブロック選択部2で選択された代表ブロックを符号化パラメータBで可変長符号化する(S1006)。符号量制御部5は、可変長符号化部4から出力される符号量を加算し、分割画像情報iの代表ブロックの合計符号量C(i)を算出し、符号量記憶部9に蓄積する(S1007)。さらに、上記分割画像領域をN個分処理したか否かを判断し(S1008)、終了していなければS1002からの処理を繰り返す。終了していれば上記分割画像情報iの目標符号量TA'(i)を元の目標符号量TA(i)と係数aを用いて、

【0113】

【数15】

計符号量C(i)が条件を満たす値になるようなパラメータBを予測してセットし、ステップS1006以降の処理を繰り返す(S1011)。ステップS1010において条件を満たしていれば可変長符号化部4におい

て、現在セットされているパラメータBによって符号化対象の画像情報全体を符号化し（S1012）、次に、N個の上記分割領域全てを処理したか否かを調べ（S1013）、終了していなければ、ステップS1009以降の処理を繰り返し、終了していれば、符号化対象画像全体の処理が終了したか否かを調べ（S1014）、終了していなければステップS1002以降の処理を繰り返し、終了していればそれで一連の処理を終了させる。

【0114】本実施例では、ステップS1009における分割画像領域毎の符号量の値に基づく新たな目標符号量の設定によって、各分割画像領域に適切な符号量を割り当てることが可能になり、符号量制御による画質劣化を軽減させることが可能である。

【0115】ここでは、ステップS1009の処理を代表ブロックを符号化する度に行なっているが、代表ブロックの1回目の符号化時のみ等、目標符号量を変更する回数を限定してもよい。

【0116】実施例13において、符号化パラメータBは、画像の直流成分に関する量子化ステップサイズが等しくなるように限定して、分割画像情報間の画質の違いを目立たないようにしてもよい。例えば、前述のJPEG方式においては、DCT部において変換された変換係数の直流成分の量子化ステップサイズを固定しておく方式が考えられる。

【0117】また、ここでは、実施例7（図10）に符号量記憶部9および画像分割部10を進加した構成とした場合を示しているが、同様に、他の実施例（図1、図3、図5または図12、図13）に追加した構成としてもよい。

【0118】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、この発明によれば、対象画像情報から選択した代表ブロックを用いて符号量制御を行う際に、代表ブロックが符号化対象画像の特性を効率よく反映するようにし、かつ、どのような単位の画像情報に対しても容易に適用できるような代表ブロック選択手法を適用したことによって、高精度の符号量制御を短時間で行うこと、および、分割画像に対する符号量制御によってシステム内で必要となる記憶装置の容量を削減すること、そして、符号化処理速度がシステムのボトルネックになる場合には、分割画像単位に符号化処理を並列化して処理速度を向上させることが可能となる。さらに、代表ブロックの符号量の値に基づく目標符号量の変更によって、符号量制御による復号画質への悪影響を軽減すること、および、圧縮率よりも復号画質を重要視する用途にも適用可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施例1における画像情報符号化装置の概略構成図である。

【図2】 この発明の実施例1における処理手順を示すフローチャートである。

【図3】 この発明の実施例2における画像情報符号化装置の概略構成図である。

【図4】 この発明の実施例2における代表ブロック選択例を示す図である。

【図5】 この発明の実施例3および実施例4における画像情報符号化装置の概略構成図である。

【図6】 この発明の実施例3における代表ブロック選択例を示す図である。

【図7】 この発明の実施例4における代表ブロック選択例を示す図である。

【図8】 この発明の実施例5における処理手順を示すフローチャートである。

【図9】 この発明の実施例6における画像情報符号化装置の概略構成図である。

【図10】 この発明の実施例7における画像情報符号化装置の概略構成図である。

【図11】 この発明の実施例7における処理手順を示すフローチャートである。

【図12】 この発明の実施例8における画像情報符号化装置の概略構成図である。

【図13】 この発明の実施例9および実施例10における画像情報符号化装置の概略構成図である。

【図14】 この発明の実施例11における処理手順を示すフローチャートである。

【図15】 この発明の実施例12における画像情報符号化装置の概略構成図である。

【図16】 この発明の実施例13における画像情報符号化装置の概略構成図である。

【図17】 この発明の実施例13における処理手順を示すフローチャートである。

【図18】 従来例における可変長符号化装置の概略構成図である。

【図19】 従来例1における符号量制御機能を持つ符号化装置の概略構成図である。

【図20】 従来例2における符号量制御機能を持つ符号化装置の原理を説明する図である。

【図21】 従来例2における処理手順を示すフローチャートである。

【図22】 従来例3における処理手順を示すフローチャートである。

【図23】 従来例3における代表ブロック選択例を示す図である。

【図24】 従来例4における処理手順を示すフローチャートである。

【図25】 従来例4における代表ブロック選択例である。

【図26】 従来例4におけるその他の代表ブロック選択例である。

【図27】 従来例と画質劣化との関連を説明する図である。

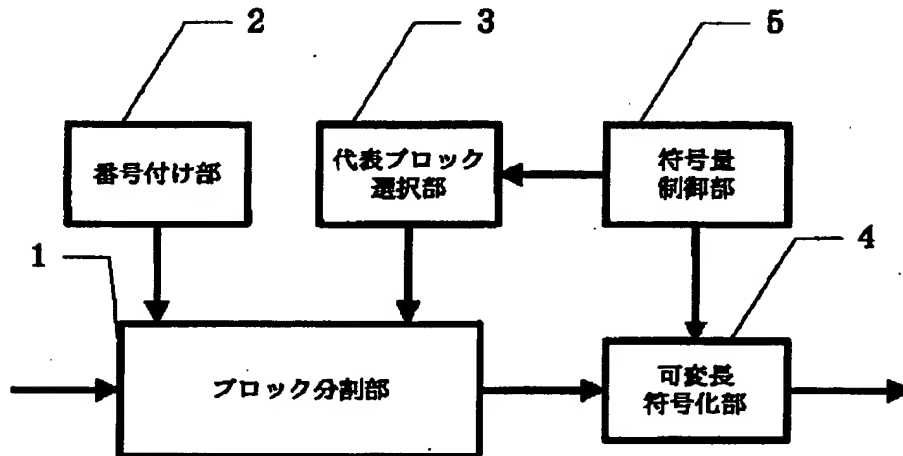
【図 2 8】 従来例 5 における符号量制御機能を持つ符号化装置の概略構成図である。

【符号の説明】

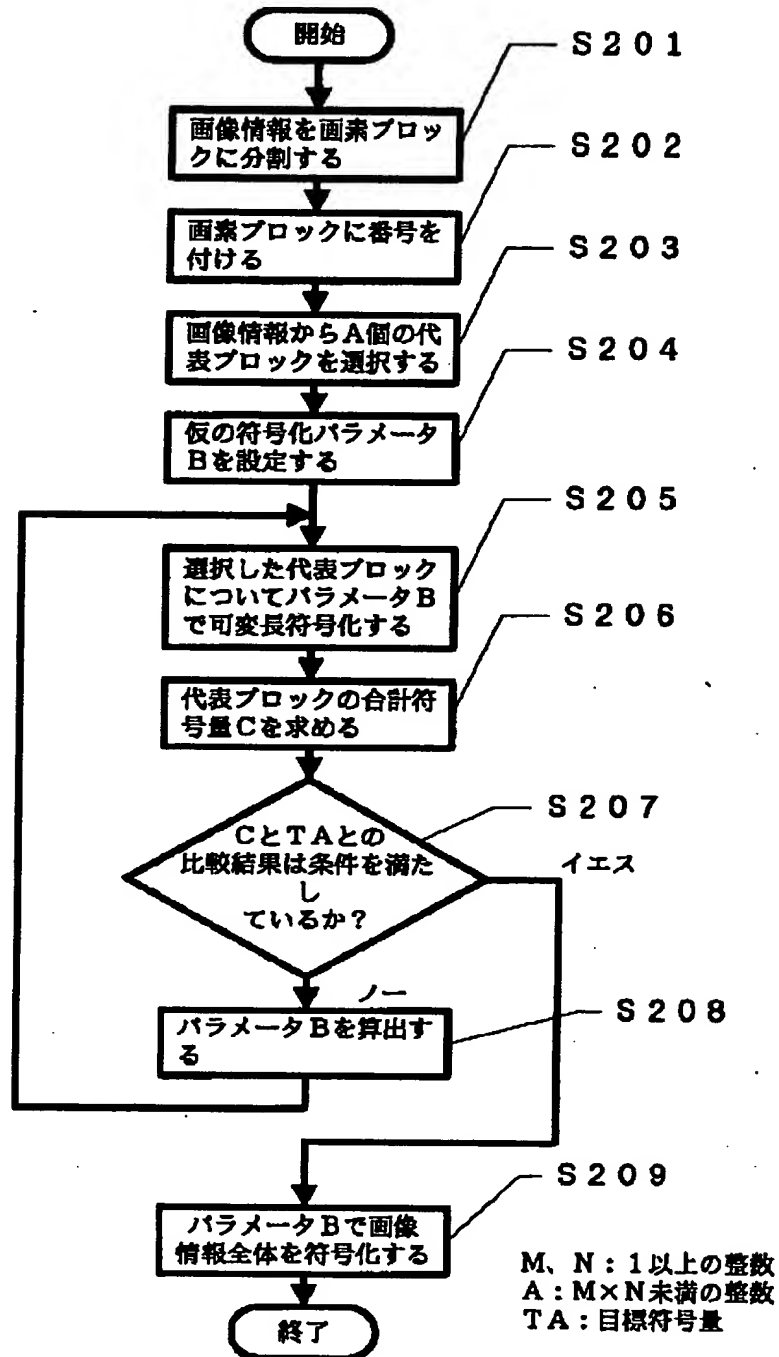
- 1 ブロック分割部
- 2 番号付け部

- 3 代表ブロック選択部
- 4 可変長符号化部
- 5 符号量制御部
- 8 目標量変更部

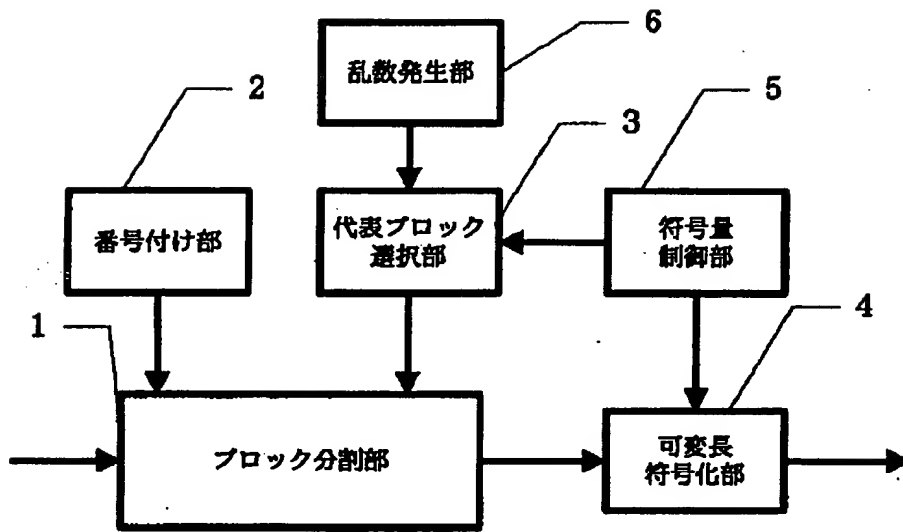
【図 1】



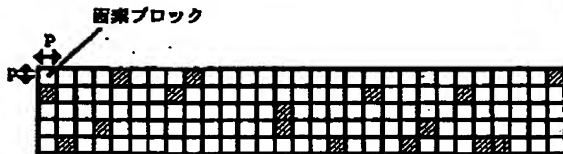
【図 2】



【図 3】

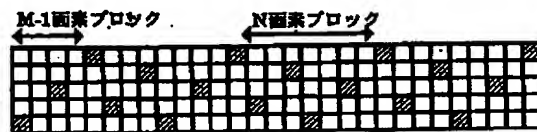


【図 4】



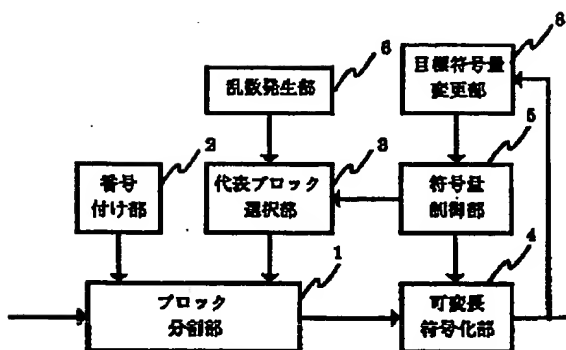
■ : 代表ブロックとして
選択された画素ブロック
画素ブロック: p 画素 $\times p$ ライン

【図 6】

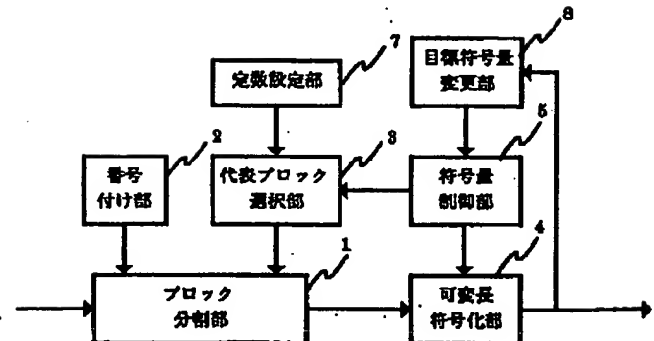


■ : 代表ブロックとして
選択された画素ブロック
画素ブロック: p 画素 $\times p$ ライン

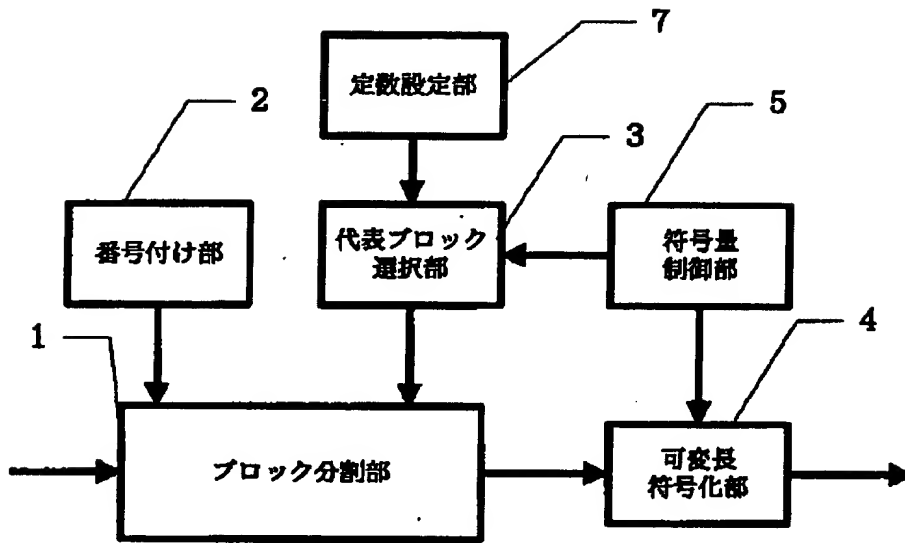
【図 12】



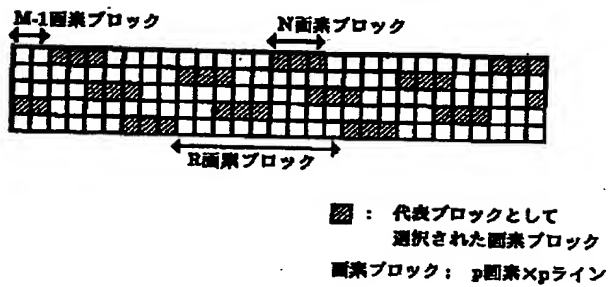
【図 13】



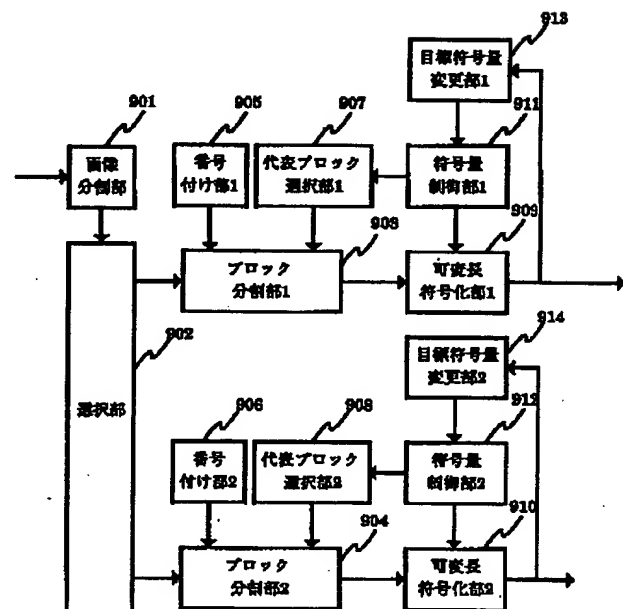
【図 5】



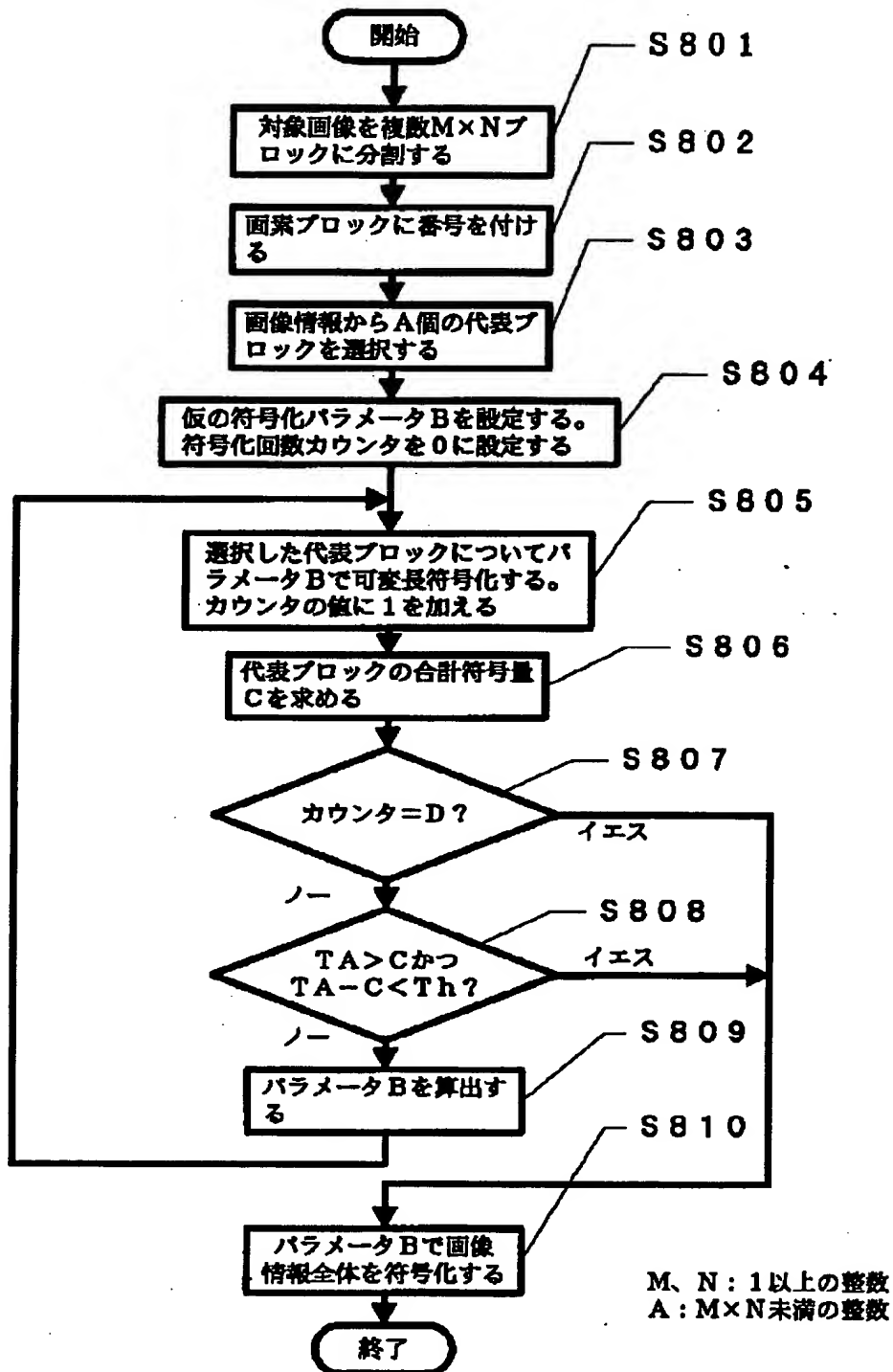
【図 7】



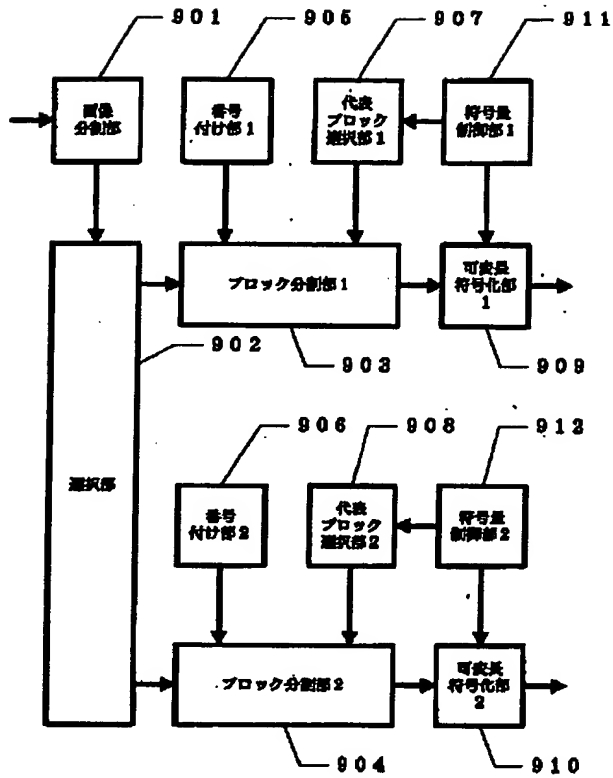
【図 15】



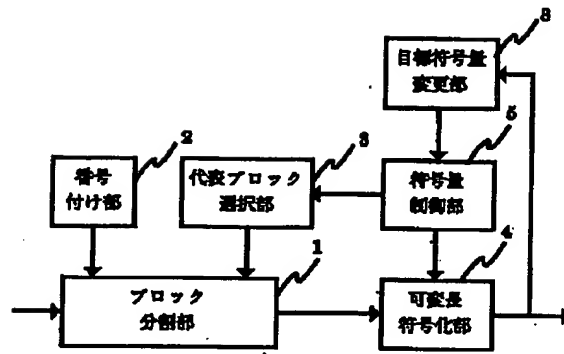
【図8】



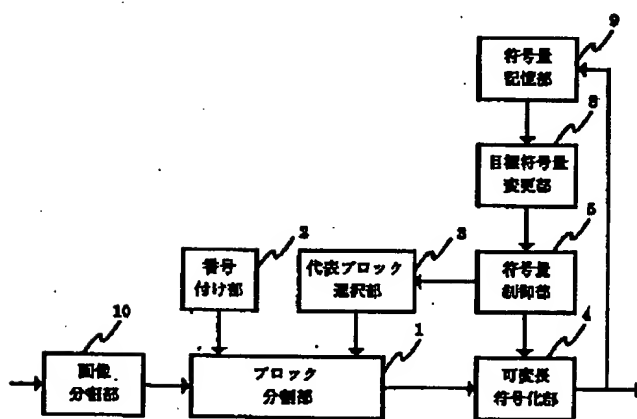
【図 9】



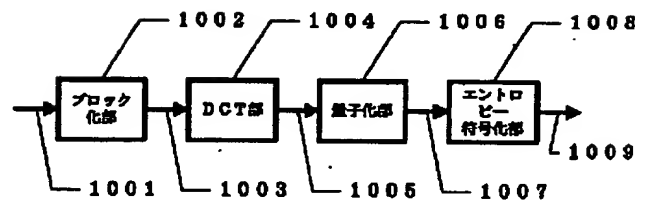
【図 10】



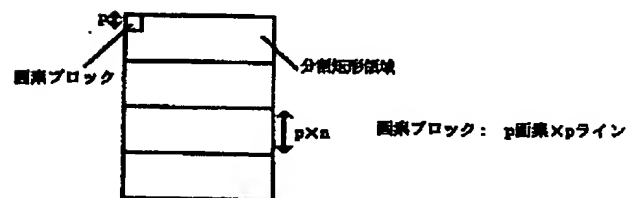
【図 16】



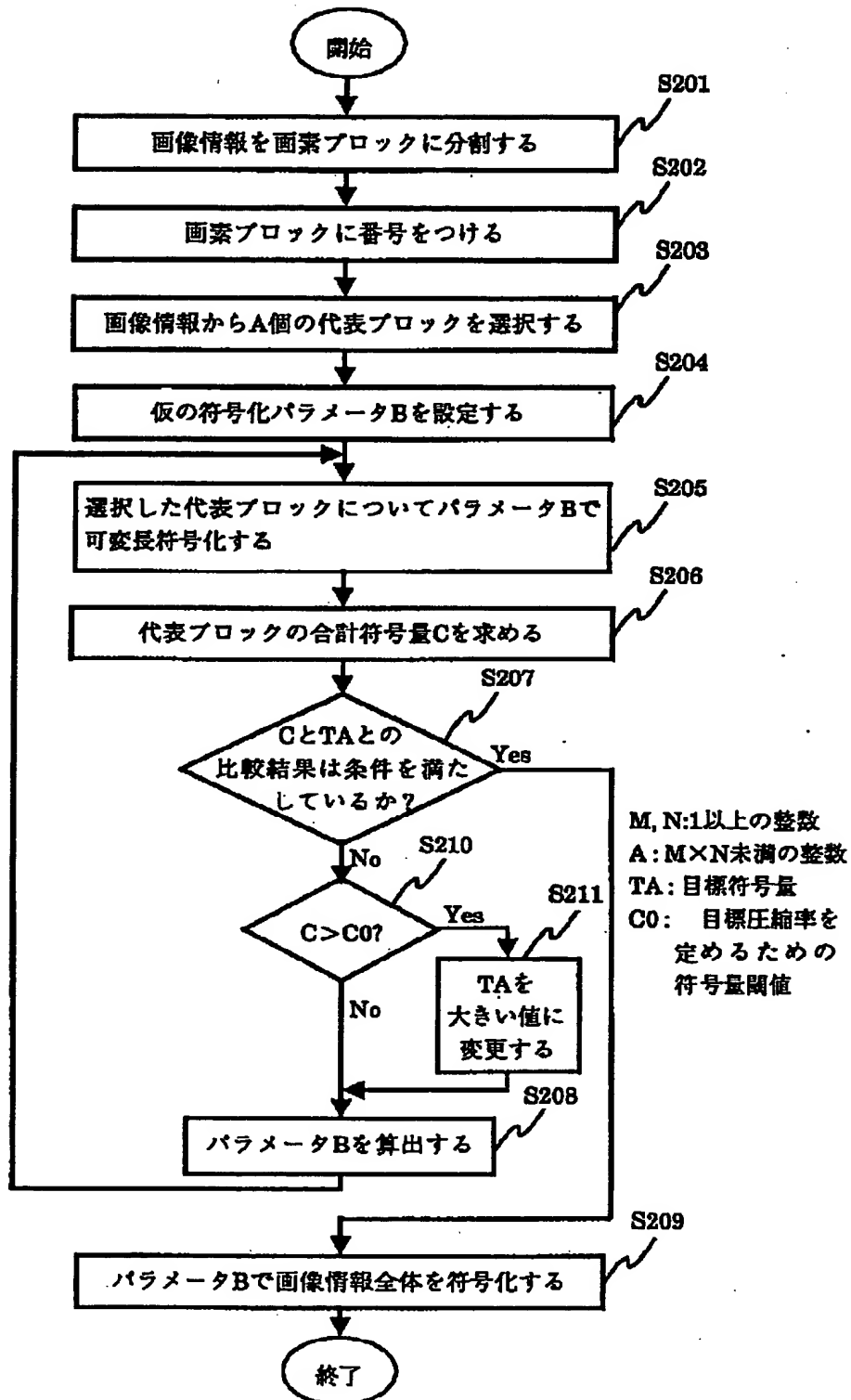
【図 18】



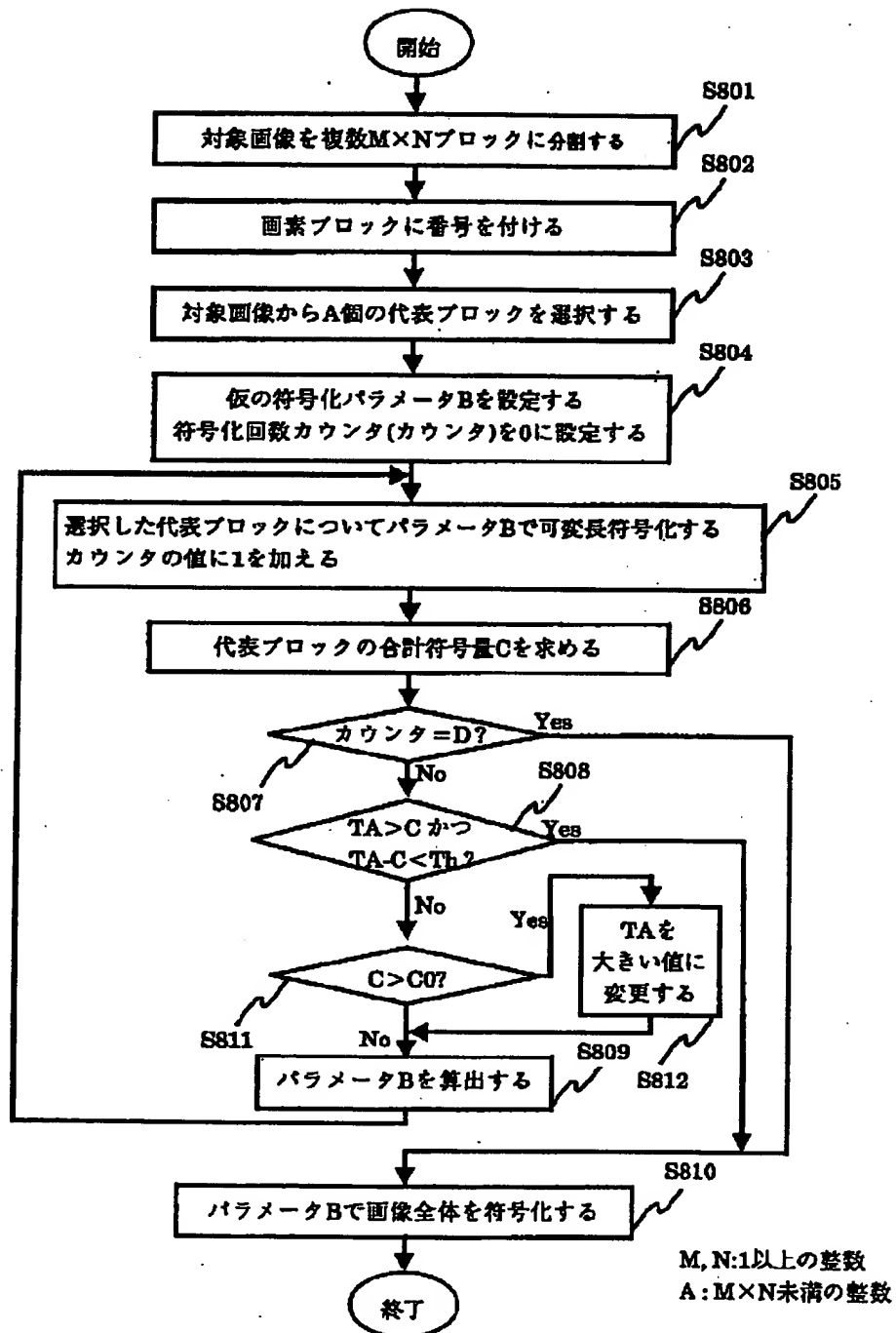
【図 20】



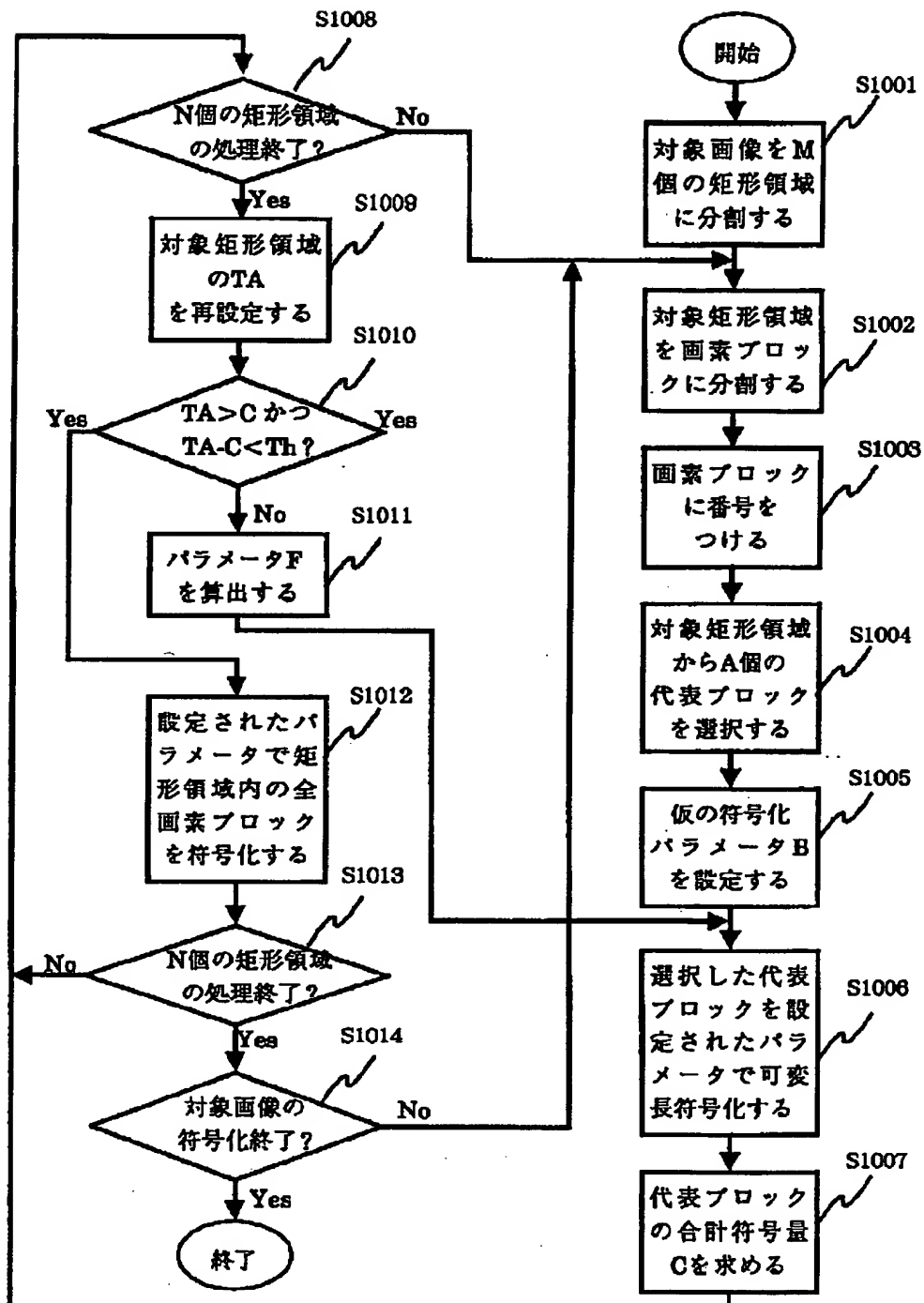
【図 1 1】



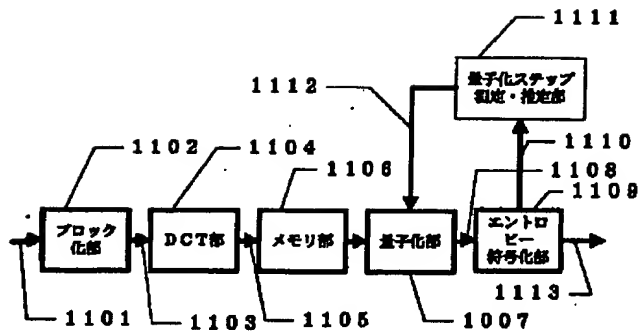
【図 1 4】



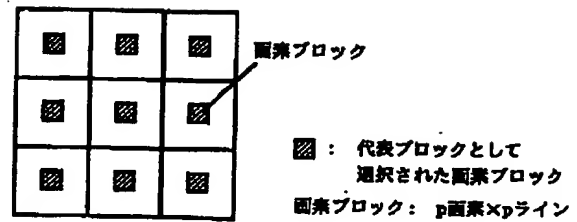
【図 17】



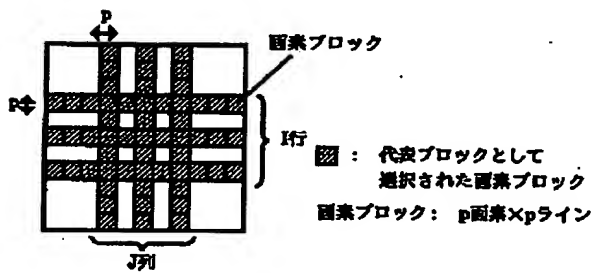
【図19】



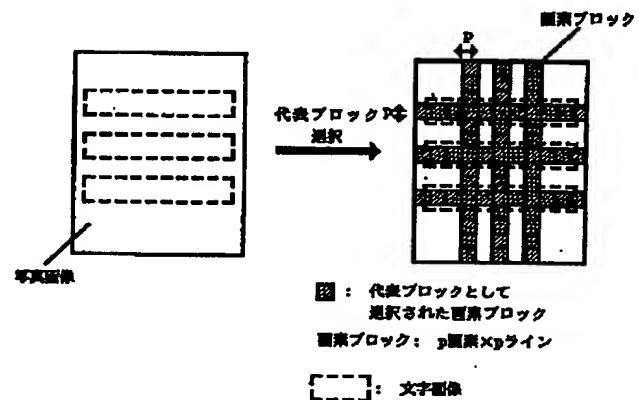
【図23】



【図25】



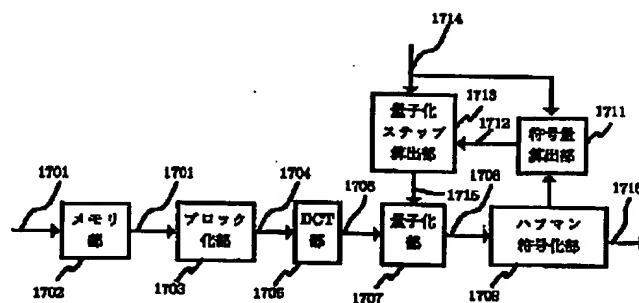
【図26】



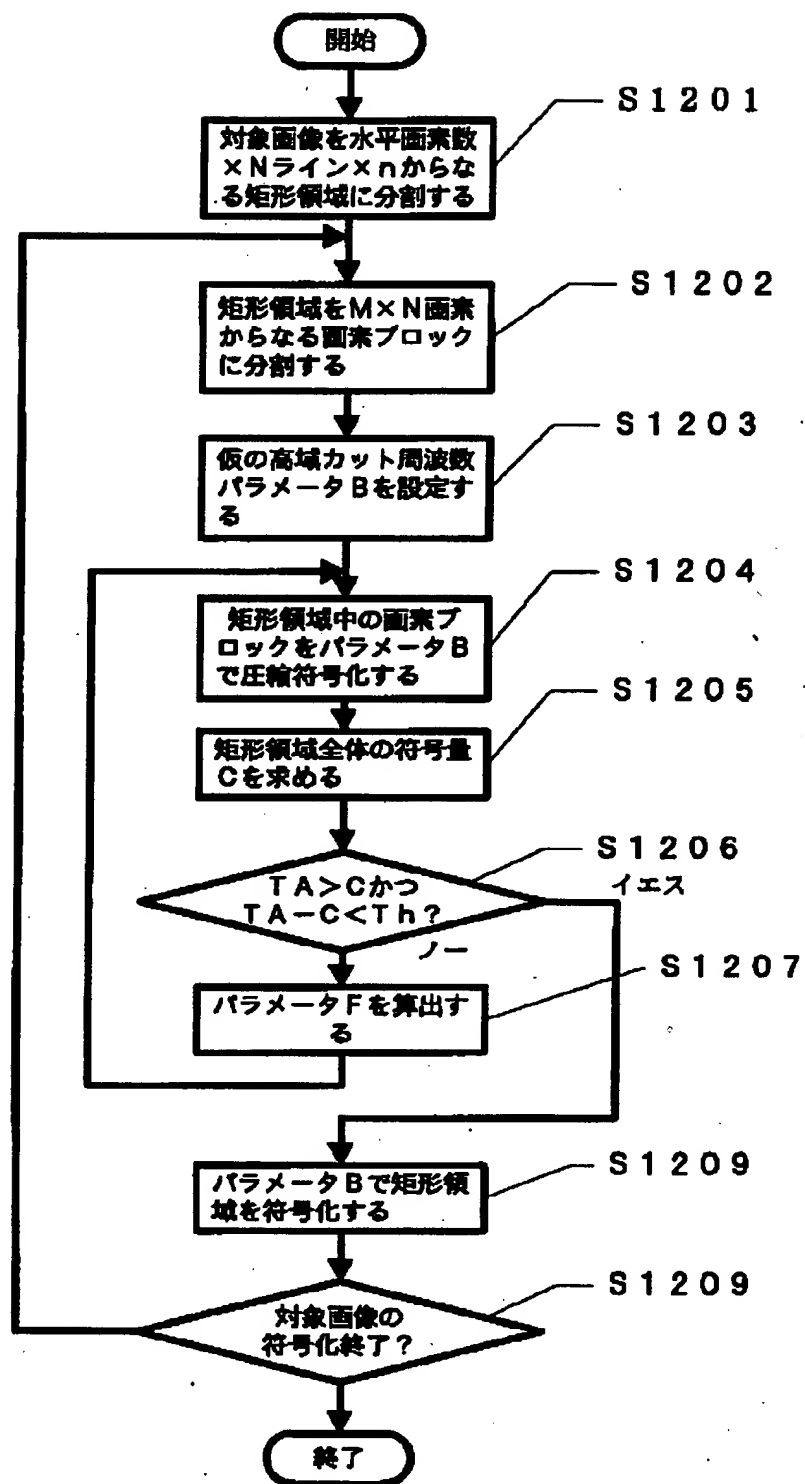
【図27】

入力画像	所定の符号化パラメータでの符号量 [ビット/画素]	官能評価結果	
		圧縮率10	圧縮率5
文字	1.44	×	×
グラフィック	0.20	○	○
写真	0.42	○	○
文字/写真	0.70	×	○

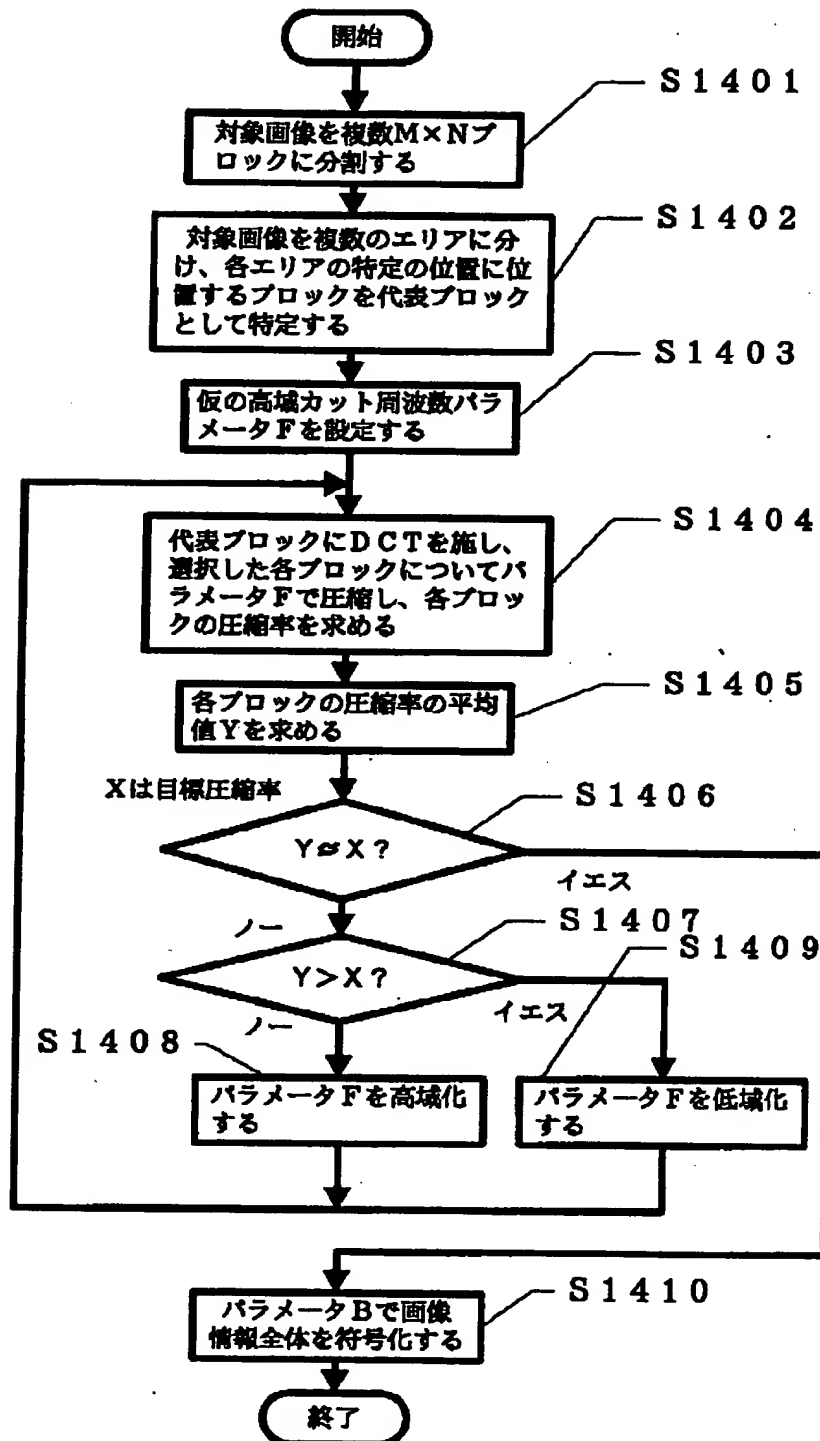
【図28】



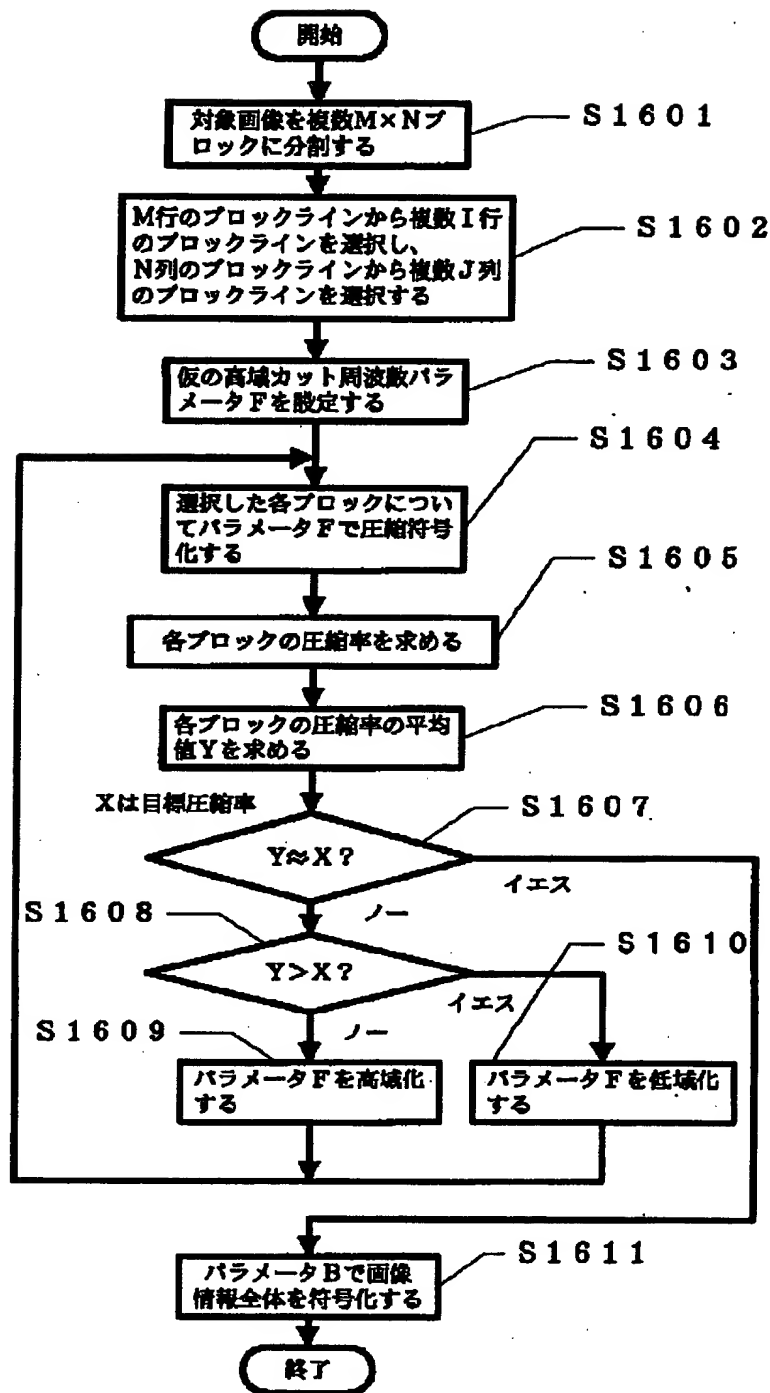
【図 2 1】



【図22】



開始



(72)發明者 越 裕

(72) 発明者 上澤 功

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09289641 A**(43) Date of publication of application: **04.11.97**

(51) Int. Cl. **H04N 7/24**
H03M 7/40
H04N 1/41

(21) Application number: **08166988**(22) Date of filing: **27.06.96**(30) Priority: **19.02.96 JP 08 30398**(71) Applicant: **FUJI XEROX CO LTD**

(72) Inventor:
KUNITAKE SETSU
KIMURA SHUNICHI
YOKOSE TARO
KOSHI YUTAKA
UESAWA ISAO

(54) IMAGE INFORMATION CODER AND ITS METHOD**(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress adverse effect due to a local image characteristic by properly selecting a representative block when a coding parameter is set based on a result of coding of the representative block and optimum coding is applied to all images.

SOLUTION: A block division section 1 divides image information into picture element blocks. A numbering section 2 provides serial numbers to each picture element block in the order of, e.g. from left to right and from upper to lower. A representative block selection section 3 uses the serial number to select a representative block from image information so as not to be depending on a local characteristic. A code quantity control section 5 decides the coding parameter based on the coding with respect to the representative block and a variable length coding section 4 uses the coding parameter to encode all picture element blocks.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

